

GUÍA PARA LA INTEGRACIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS PROYECTOS DEL CONSORCIO DE AGUAS BILBAO BIZKAIA

REV. 01



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Para la elaboración de la primera versión de este documento (abril 2016) se contó con la experiencia acumulada por la empresa I+P en el campo de la Prevención de Riesgos Laborales obtenido a lo largo del tiempo en el que viene desarrollando su actividad empresarial en la Coordinación de Seguridad y Salud de las obras de construcción, en especial en el seguimiento de los Proyectos y Obras del Consorcio de aguas Bilbao Bizkaia.

Fue además estimable la colaboración del departamento de PRL del CABB, que aportó su amplio conocimiento en su área.

En esta versión revisada (01), únicamente se han adaptado los criterios de abono a lo contemplado en el pliego de prescripciones técnicas generales de la Dirección de los Servicios Técnicos del CABB.

Bilbao, febrero 2022

ÍNDICE

INTRODUCCION	5
--------------------	---

1.- RECOMENDACIONES PARA LA INTEGRACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN EL DISEÑO DE LAS OBRAS O INSTALACIONES PROYECTADAS	7
---	----------

1.1.- CONSIDERACIONES INICIALES.....	9
---	----------

1.1.1. Objeto.....	9
1.1.2. Alcance y ámbito de aplicación.....	9
1.1.3. Definiciones	10
1.1.4. Responsabilidades.....	11
1.1.5. Descripción del proceso a seguir para integrar la prevención de riesgos en el diseño de la obra... 11	

1.2.- RECOMENDACIONES EN LA TOMA DE DECISIONES PARA ELIMINAR O MINIMIZAR LOS RIESGOS GENERADOS POR LAS ACTUACIONES QUE CONTEMPLA EL PROYECTO	13
---	-----------

2.- RECOMENDACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DEL CONSORCIO DE AGUAS DE BILBAO BIZKAIA	17
---	-----------

2.1. INTRODUCCIÓN.....	19
-------------------------------	-----------

2.2. CARACTERÍSTICAS	19
-----------------------------------	-----------

2.3. CONTENIDOS MÍNIMOS DE LOS ESTUDIOS DE SEGURIDAD Y SALUD	20
---	-----------

2.3.1. MEMORIA.....	23
----------------------------	-----------

2.3.1.1. Información técnica.....	25
2.3.1.2. Análisis preventivo de las actividades y unidades constructivas previstas	29
2.3.1.3. Requisitos preventivos de máquinas, medios auxiliares e instalaciones	31
2.3.1.4. Análisis de las unidades no constructivas	32
2.3.1.5. Previsiones de seguridad para trabajos posteriores	33
2.3.1.6. Previsiones de actuación en caso de emergencia.....	34
2.3.1.7. Previsiones relativas a la organización de la prevención en la obra	35

2.3.2. PLANOS	38
----------------------------	-----------

2.3.3. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES	40
--	-----------

2.3.3.1. Marco legislativo y normativo de aplicación	40
2.3.3.2. Obligaciones preventivas del empresario contratista principal.....	40
2.3.3.3. Exigencias preventivas en la utilización de instalaciones, máquinas, equipos de trabajo, medios auxiliares y otros.....	44
2.3.3.4. Criterios de imputación de costes	45

2.3.4. MEDICIONES DE PRESUPUESTO	46
---	-----------

3.- FICHAS DE PREVISIONES PREVENTIVAS DE CARÁCTER MÍNIMO	49
---	-----------

INTRODUCCIÓN

El presente documento busca servir como referencia a los proyectistas para, en primer lugar, llevar a cabo la pertinente Integración de la Prevención de Riesgos Laborales durante la toma de decisiones en la redacción de todos los **Proyectos elaborados para el Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia**, y en *segundo lugar establecer los contenidos mínimos del Estudio de Seguridad y Salud de los proyectos, contemplando aquellos riesgos que no se han podido eliminar o minimizar suficientemente durante la integración antes mencionada.*

No obstante, el Estudio de Seguridad y Salud se configura, en el RD 1627/97, como un documento técnico integrado en el proyecto de una obra destinado a identificar, tanto los riesgos laborales que se prevean en su ejecución y que no han sido eliminados en su diseño, como la correspondiente previsión de las medidas tendentes a controlar y reducir estos riesgos.

De esta manera, antes siquiera de plantear la elaboración de este documento, será necesario contar con la **previa definición técnica del proyecto, sus soluciones constructivas y organizativas**. Dichas decisiones del proyectista habrán de atender los **principios de integración de la prevención en el diseño** de la obra previstos en el Art. 8 del RD 1627/97 y procurar, dentro de lo técnicamente posible, la **eliminación de riesgos** tanto en lo referente a los trabajos de construcción como a las posteriores labores de explotación, operación y mantenimiento de la infraestructura o instalación proyectada.

En base a todo ello, la **toma de decisiones técnicas** que conforman la elaboración del proyecto, antes siquiera de plantear el contenido del Estudio de Seguridad y Salud, deberá respetar la **jerarquía de controles** establecida en los principios generales de acción preventiva. Por lo tanto, las decisiones de diseño tomadas en el proceso de elaboración del proyecto habrán de considerar, en relación con los aspectos preventivos y proporcionalmente a la magnitud del riesgo, el siguiente orden de prioridades:

- En primer lugar, la **eliminación de los riesgos** siempre que sea técnicamente viable (p.e. prescribiendo métodos constructivos que eviten la exposición a determinados peligros o evitando la concurrencia temporal de determinados trabajos en el mismo espacio de trabajo).
- En aquellos casos en los que no sea viable procurar la eliminación de riesgos, se **priorizará la sustitución por métodos y soluciones que reduzcan los niveles de riesgo**.
- Finalmente, en aquellas actividades en las que no sea viable adoptar soluciones de proyecto que eliminen o reduzcan el nivel de riesgo, será en el Estudio de Seguridad y Salud en el que se analicen las medidas de protección, preferentemente colectivas, tendentes a procurar su control.

De cara a facilitar al proyectista, tanto el proceso de integración de la prevención en el diseño de la obra proyectada, como la elaboración del Estudio de Seguridad y Salud del proyecto, el CABB elabora la presente Guía con las recomendaciones más relevantes a considerar al efecto.

Por ello, la presente guía se desarrolla en los siguientes apartados.

- 1. RECOMENDACIONES PARA LA INTEGRACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN EL DISEÑO DE LAS OBRAS O INSTALACIONES PROYECTADAS.**
- 2. RECOMENDACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DEL CABB.** Dentro de este apartado se proponen los contenidos mínimos a desarrollar en los apartados que conforman el Estudio de Seguridad y Salud.
- 3. FICHAS DE PREVISIONES PREVENTIVAS DE CARÁCTER MÍNIMO.** Como complemento a los contenidos de la Guía se incluyen unas fichas de las principales unidades de obra que aparecen en proyectos del Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia. Estas fichas recogen previsiones preventivas generales, que en el caso de ser incorporadas a un proyecto concreto, deberán particularizarse o adaptarse a los riesgos específicos de dicho proyecto. Así mismo, pretenden realizar una llamada de atención sobre aquellas previsiones de seguridad más importantes a tener en cuenta en las unidades de obra que tratan.

1

RECOMENDACIONES PARA LA INTEGRACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN EL DISEÑO DE LAS OBRAS O INSTALACIONES PROYECTADAS



1.1. CONSIDERACIONES INICIALES

1.1.1. OBJETO

El presente apartado tiene como objeto establecer los requisitos a seguir en los procesos de:

- 💧 Llevar a cabo la Integración de la Prevención de Riesgos Laborales en la toma de decisiones durante la redacción del Proyecto.
- 💧 Mejorar la calidad del Estudio de Seguridad y Salud (en adelante ESS) de los Proyectos del Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia (en adelante CABB).

De esta manera se pretende cumplir, por un lado; con la obligación que establece el art. 8 del RD 1627/97 sobre la obligatoriedad de llevar a cabo la Integración de la Seguridad y Salud en la toma de decisiones durante la redacción del Proyecto, y por otro, las obligaciones que recoge el mismo RD en sus artículos 4 y 5 de establecer las previsiones preventivas de carácter mínimo que deberán ser observadas y desarrolladas posteriormente por el empresario principal en su plan de seguridad y salud, para aquellos riesgos que no hayan podido ser eliminados o minimizado suficientemente durante la fase de Proyecto.

Igualmente se prevé dar cumplimiento a lo dispuesto en la Disposición Adicional Primera del R.D. 171/2004 respecto a la información de riesgos del centro de trabajo a facilitar por el promotor en su calidad de Titular del centro de trabajo cuando las obras se realizan en instalaciones propias del CABB.

Será de aplicación tanto a Proyectos de Construcción, como en Proyectos de Obras Complementarias y Modificaciones de Proyecto.

1.1.2. ALCANCE Y AMBITO DE APLICACIÓN

Las disposiciones relativas a Integración de la Prevención de Riesgos Laborales durante la redacción del Proyecto y a los contenidos mínimos del Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto, que se establecen en este documento, son aplicables a todos los proyectos que se redacten para cualquier Subdirección Técnica del CABB. Incluso aquellos proyectos que no requieran de Estudio de Seguridad y Salud, por cumplir con los criterios excluyentes establecidos en el art. 4 del RD 1627/97.

Así, todos los proyectos redactados para el CABB incorporarán a su contenido un Estudio de Seguridad y Salud (ESS). No se contempla la realización de Estudios Básicos de Seguridad y Salud (EBSS).

1.1.3. DEFINICIONES

A efectos del R.D. 1627/1997y de los procedimientos propios del CABB, se entenderá por:

- 💧 **Promotor:** Cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realice una obra, en el caso que nos ocupa, el CABB.
- 💧 **Contratista:** la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios materiales propios o ajenos el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.
- 💧 **Procedimiento:** Secuencia de las operaciones a desarrollar para realizar un determinado trabajo, con inclusión de los medios materiales (de trabajo o de protección) y humanos (cualificación o formación del personal) necesarios para ejecutar de una forma segura y organizada las sucesivas fases y tareas de la obra.

En esencia, estos procedimientos tienen que referirse a los aspectos que determinen las condiciones de seguridad y salud de la obra. Su grado de detalle dependerá del que tenga el proyecto de la obra correspondiente.

- 💧 **Autor del Proyecto (proyectista):** El autor o autores, por encargo del promotor, de la totalidad o parte del proyecto de obra.
- 💧 **Autor del ESS:** Técnico competente designado por el promotor, encargado de elaborar el Estudio de Seguridad y Salud.
- 💧 **Director de Proyecto:** El técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la supervisión de la redacción del proyecto.
- 💧 **Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto:** El técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de obra, la aplicación de los principios recogidos en el RD 1627/97
- 💧 **Interlocutor de Departamento de Prevención de Riesgos Laborales (PRL) del CABB en fase de proyecto:** es la persona designada por el Departamento de Prevención del CABB para proporcionar la información propia relativa a la prevención de riesgos laborales que le sea solicitada que afecte al proyecto que se está redactando.
- 💧 **Supervisor del ESS:** El técnico competente designado por el promotor, encargado de la supervisión de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud, cuando no exista Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto.

Nota.- Las funciones y obligaciones de los agentes anteriormente citados se recogen suficientemente en la documentación contractual de proyectos y obras, así como en la normativa de aplicación, por lo no es necesario realizar descripción de éstas en el Estudio de Seguridad y Salud.

1.1.4. RESPONSABILIDADES

El Estudio de Seguridad y salud es un documento integrado en el proyecto y que determina las previsiones preventivas de carácter mínimo a considerar por el contratista en la ejecución de la obra. El CABB encomienda la redacción de este documento al **redactor del proyecto, o proyectista**, velando a su vez porque dicho estudio no presente deficiencias o carencias significativas y graves en relación con la seguridad y salud de la obra, de lo que responde directamente como promotor (artículo 12.24 del Texto Refundido de la Ley de Infracciones y Sanciones en el Orden Social (TRLISOS) sobre las obligaciones del promotor).

Para ello, el CABB realizará una supervisión de los procesos enunciados poniendo a disposición del Director del proyecto un experto en materia de seguridad y salud que, al inicio del proceso de elaboración del mismo, expondrá al equipo proyectista los aspectos a considerar en relación con las presentes recomendaciones. Así mismo, el citado técnico elaborará el pertinente informe final de supervisión del contenido del Estudio de Seguridad y Salud preceptivo para la aprobación del proyecto.

Este experto coincidirá con el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto en aquellos casos que sea perceptiva la designación de este técnico. Pero, adicionalmente, en aquellos proyectos en los que independientemente del número de proyectistas, se prevea una especial complejidad preventiva, el Director del proyecto podrá contar con un Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto que monitorice el proceso de integración de prevención en el diseño durante el desarrollo del proyecto y, la elaboración del posterior Estudio de Seguridad y Salud.

1.1.5. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO A SEGUIR PARA INTEGRAR LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN EL DISEÑO DE LA OBRA

La integración de la prevención de riesgos laborales durante la redacción del proyecto se lleva a cabo en dos líneas de actuación diferenciadas, las cuales a su vez se realizan de forma simultánea. Estas dos líneas de actuación son:

- 💧 **La Toma de decisiones para eliminar o minimizar los riesgos generados por las actuaciones que contempla la elaboración del proyecto.**
- 💧 **Y la elaboración del propio Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto para tratar preventivamente los riesgos no eliminados o minimizados con las decisiones de proyecto.**

En ambas líneas de actuación, es más que recomendable la presencia y participación activa de un Técnico de Prevención de Riesgos Laborales, para que tome parte y asesore al proyectista en la toma de decisiones de cara a eliminar o reducir los riesgos generados en las fases de diseño y redacción del proyecto, y posteriormente elabore el Estudio de Seguridad y Salud del mismo.



1.2.- RECOMENDACIONES EN LA TOMA DE DECISIONES PARA ELIMINAR O MINIMIZAR LOS RIESGOS GENERADOS POR LAS ACTUACIONES QUE CONTEMPLA EL PROYECTO

Como se ha comentado anteriormente, para conseguir una adecuada integración de la seguridad en el proyecto, el CABB ha establecido como obligación que el **proyectista** debe contar con **la presencia y participación en su equipo de un Técnico con formación en Prevención de Riesgos Laborales**, ya que el asesoramiento y participación de este especialista en materia de seguridad y salud va a favorecer la eliminación de ciertos riesgos en la toma de decisiones que se adopten en el proceso de elaboración del proyecto. Dicho técnico, responsable de la integración de la prevención de riesgos laborales en la fase de elaboración del proyecto junto con el proyectista, pero independiente de éste, deberá ser un *ingeniero o ingeniero técnico o un arquitecto o arquitecto técnico con la competencia profesional legalmente exigida de acuerdo a la naturaleza del proyecto y con una formación de Técnico superior de Prevención de Riesgos Laborales*, siendo a su vez el **Autor del Estudio de Seguridad y Salud**.

Por ello, antes del inicio de los trabajos el consultor nombrará un técnico de estas características dentro del equipo de redacción del proyecto, siendo necesario que además disponga de experiencia en obras de redes y conducciones, e instalaciones de abastecimiento y saneamiento en general, el cual deberá contar con el VºBº del Director de proyecto.

Por otro lado, como datos de partida para incorporar la seguridad en las decisiones del proyecto deben **valorarse las experiencias adquiridas en proyectos similares**. Para ello el CABB, como entidad promotora interesada en valorar la seguridad como un aspecto más integrado en su gestión, **recopila y mantiene una base de datos histórica** de aquellas experiencias en proyectos y obras anteriores y de su labor del día a día en los trabajos de mantenimiento y conservación de sus instalaciones.

Por ello, como punto de partida para esta integración de la prevención el equipo redactor del proyecto contará con la siguiente documentación que le será facilitada por el Director de proyecto:

- 💧 Análisis de la siniestralidad en obras del CABB.
- 💧 Problemática preventiva en obras similares (ver el apartado de fichas).
- 💧 Condicionado técnico para prevención de riesgos laborales en la obra a proyectar elaborado por el Departamento de Prevención de Riesgos Laborales (PRL) del CABB con las especificaciones que se deben cumplir para los trabajos de explotación y mantenimiento en la futura instalación, atendiendo a la tipología de esta.
- 💧 Estudios de Seguridad y Salud del art. 5 del R.D. 1627/1997 (se tendrá en cuenta en proyectos que puedan interferir con otras obras en ejecución).
- 💧 Cuando las obras a proyectar tengan lugar dentro de instalaciones del CABB en servicio, se dispondrá de la "Evaluación de riesgos, medidas preventivas y medidas de emergencia de la instalación donde se va a ejecutar la obra".
- 💧 Normativa interna del CABB que pueda afectar a los proyectos y las obras.

Con todo ello, es posible determinar una serie de aspectos de seguridad que deberán ser considerados de forma previa en la toma de decisiones para la elaboración del proyecto.

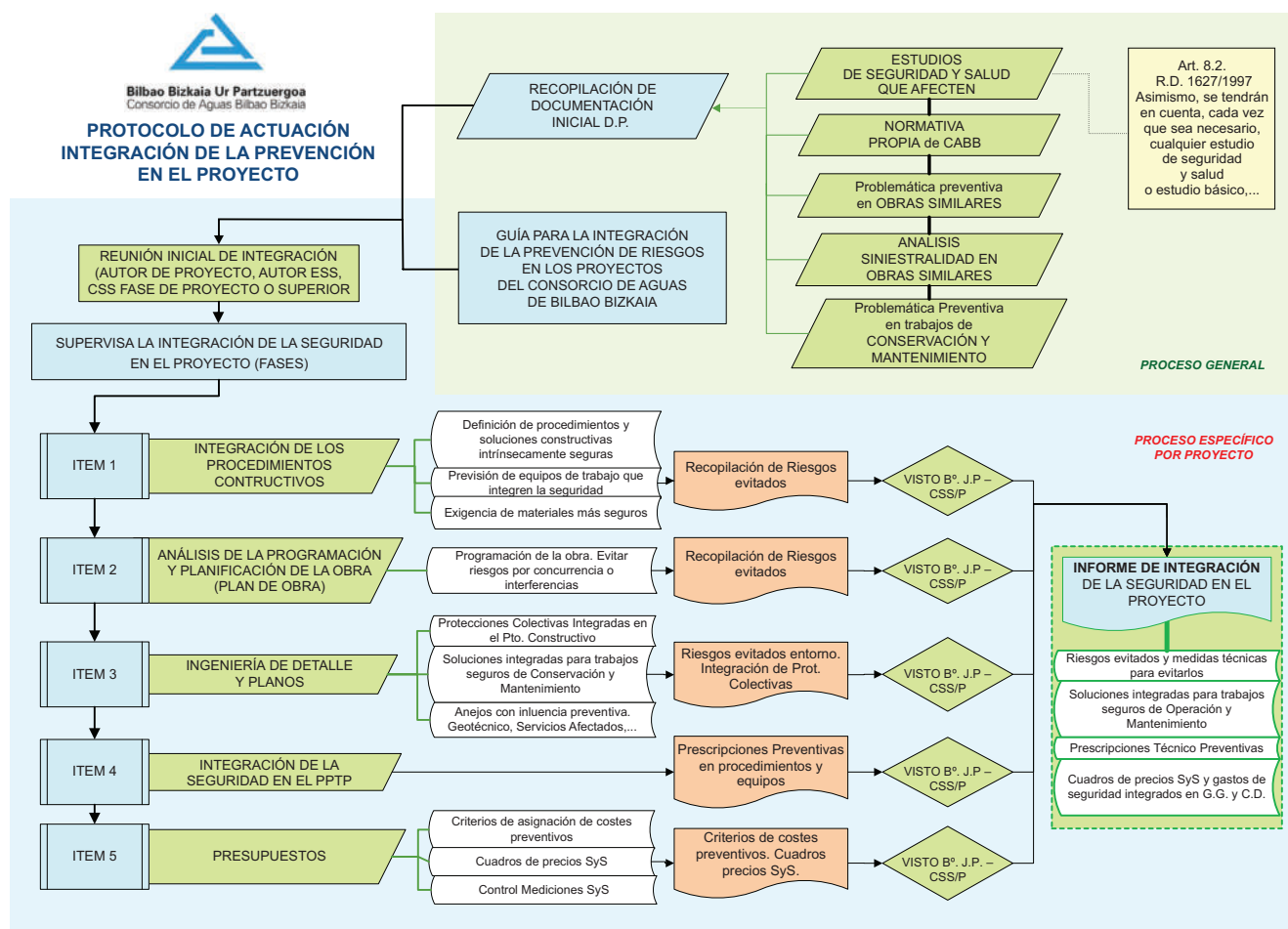
A partir de aquí, las decisiones de proyecto deberán contemplar los siguientes aspectos en vistas a eliminar o reducir suficientemente los riesgos:

- Incorporar dentro de las **reuniones de seguimiento del proyecto** un punto para **tratar los aspectos de seguridad y salud relacionados con las decisiones de proyecto** tomadas para la integración de la Seguridad (decisiones en el diseño, plazos, medios, maquinaria,...). Levantar acta de estas reuniones ayuda a dejar constancia en ellas de las decisiones tomadas para la integración de la seguridad en el proyecto, sirviendo tanto estas actas como registros del cumplimiento de dicha integración. Son cuestiones críticas que afectan a la seguridad de la tipología de obras del CABB, y que deben ser definidas en los distintos documentos del proyecto, cuestiones como:

 - los taludes provisionales de las excavaciones y justificación técnica de los mismos,
 - la determinación de accesos, acopios, y la logística de la obra...,
 - los servicios afectados: localización, caracterización y actuaciones a desarrollar al respecto de cada servicio eliminando riesgos en origen,
 - o las posibles afecciones a terceros,
 - u otros conforme a las características de cada proyecto.
- A la hora de diseñar las diferentes instalaciones y elementos de la infraestructura, **tener en cuenta los posteriores trabajos de mantenimiento y explotación que se desarrollarán a partir de su puesta en marcha**. Hay que contemplar desde proyecto las medidas y protecciones de seguridad que se van a disponer para estos trabajos posteriores.
- A la hora de establecer los diferentes **procedimientos constructivos en el proyecto**, tratar de **integrar la seguridad** en ellos desde el origen (tener en cuenta los riesgos generados a la vez que los plazos, costes, tecnología utilizada,...) procurando eliminar los riesgos o en su defecto el minimizarlos lo suficiente.
- En la elección de los equipos de trabajo, tener en cuenta la evolución de la técnica y de acuerdo a los procedimientos constructivos, **seleccionar y exigir equipos de trabajo que integren la seguridad**.
- **Prever materiales más seguros** tratando de eliminar aquellos materiales que generen riesgos tanto durante la construcción como a lo largo de su vida útil.
- En la programación de la obra tener en cuenta los riesgos derivados de la interferencia de actividades, adaptando en la programación las diferentes fases de la obra que se ejecuten sucesiva o simultáneamente. Así, en el caso de las obras del CABB hay que tener presente las posibles interferencias de la obra con las **instalaciones en servicio del CABB** (trabajos en recintos confinados, accesos a través de instalaciones con riesgos específicos, simultaneidad de trabajos con los propios de la instalación, etc.).

En aquellos proyectos del CABB, en los que no se considere necesario designar un Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto, será directamente el Director del proyecto el responsable de velar por el cumplimiento de estas recomendaciones por parte del proyectista.

A continuación se recoge un cuadro resumen de una propuesta de procedimiento para la integración de la seguridad en los proyectos:



2

RECOMENDACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DEL CONSORCIO DE AGUAS BILBAO BIZKAIA





2.1. INTRODUCCIÓN

Como se ha comentado antes, **la propia elaboración del Estudio de Seguridad y Salud forma parte de las actuaciones llevadas a cabo para la pertinente Integración de la Prevención en el Proyecto**, estando este documento enfocado al tratamiento preventivo de aquellos riesgos no eliminados o minimizados suficientemente durante las decisiones de proyecto. Por esta razón el técnico que viene realizando la citada integración desde el comienzo del proyecto, debe ser a la vez, **Autor del Estudio de Seguridad y Salud**.

Así, el Estudio de Seguridad y Salud será elaborado por este técnico competente.



2.2. CARACTERÍSTICAS

El requisito fundamental que debe regir el contenido de un Estudio de Seguridad y Salud es que debe ser un **documento adaptado a las obras a realizar**, donde otras características importantes del documento son las siguientes:

- Se detallarán en él todos los procedimientos constructivos, sistemas, equipos, protecciones y procedimientos de carácter preventivo sean o no de abono con cargo al Estudio de Seguridad y Salud.
- Se incluirán las medidas preventivas para los posteriores trabajos de conservación y mantenimiento.
- El proyecto y el ESS son los elementos esenciales y punto de partida para la planificación preventiva de la obra.
- La redacción del proyecto y del ESS debe realizarse de manera simultánea para conseguir así coherencia de los aspectos preventivos con los aspectos técnicos y organizativos.
- Y el ESS formará parte del proyecto como un Anexo a la Memoria del Proyecto.

2.3. CONTENIDOS MÍNIMOS DE LOS ESTUDIOS DE SEGURIDAD Y SALUD

Los documentos de los que consta como mínimo un Estudio de Seguridad y Salud son:

- MEMORIA
- PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES
- PLANOS
- MEDICIONES Y PRESUPUESTO

A continuación se incluye un índice general de contenidos **mínimos** con que debe contar un Estudio de Seguridad y Salud de un Proyecto redactado para el CABB, desarrollándose posteriormente cada una de las partes integrantes del mismo.

I.- MEMORIA:

I.1.- INFORMACIÓN TÉCNICA

- INDICE COMPLETO (Paginado)
- INTRODUCCIÓN
- DATOS DEL PROYECTO
 - Nombre del proyecto
 - Autor proyecto y del Estudio (justificación técnico competente)
 - Presupuesto del Proyecto y del ESS
- MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA OBRA (Listado de actividades del proyecto constructivo)
- PROCESOS CONSTRUCTIVOS
- PLAN DE OBRA
- ZONAS DE OBRA Y ACCESOS
 - Control de accesos
 - Zonas: tramos, instalaciones provisionales, escombreras, ...
- SERVICIOS AFECTADOS
- CONDICIONES DEL ENTORNO Y AFECCIONES A TERCEROS
 - Desvíos de tráfico rodado, peatonal,
 - Afecciones a líneas autobuses y otros
 - Subsidiencias (edificaciones)

- INFORMACIÓN DE RIESGOS FACILITADOS POR EL TITULAR DEL CENTRO DE TRABAJO.
- INTEGRACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN FASE DE DISEÑO.

I2.- ANÁLISIS DE LAS UNIDADES CONSTRUCTIVAS: LISTADO DE ACTIVIDADES A CONTEMPLAR EN LA MEMORIA DEL ESS ADAPTÁNDOLO A LAS PARTICULARIDADES DE CADA PROYECTO

I.3.- CONDICIONES DE MAQUINARIA. INSTALACIONES, MEDIOS AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO.

I.4.- ANÁLISIS DE LAS UNIDADES NO CONSTRUCTIVAS.

I.5.- PREVISIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS POSTERIORES DE MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN.

I.6.- PREVISIÓN DE ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA.

I.7.- ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN LA OBRA.

- Organización preventiva. Funciones, obligaciones y responsabilidades de cada miembro. Criterios de asignación de recursos preventivos y requisitos exigibles a los mismos.
- Medicina preventiva y primeros auxilios.
 - Asistencia a accidentados.
 - Primeros auxilios.
- Enfermedades profesionales, medidas a considerar.
- Instalaciones de higiene y bienestar (dotación, distribución, etc...).
- Obligaciones generales del empresario contratista.
 - Formación.
 - Información.
 - Consulta y participación.
 - Vigilancia.
- Coordinación de actividades empresariales.
- Subcontratación.

II.- PLANOS

III.- PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES:

III.1.- MARCO LEGISLATIVO Y NORMATIVO DE APLICACIÓN

III.2.- OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL.

III.3.- EXIGENCIAS PREVENTIVAS EN LA UTILIZACIÓN DE INSTALACIONES, MÁQUINAS, EQUIPOS DE TRABAJO, MEDIOS AUXILIARES Y OTROS.

III.4.- CRITERIOS IMPUTACIÓN DE COSTES

IV.- PRESUPUESTO:

IV.1.- ANEXO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

IV.2.- MEDICIONES

IV.3.- CUADROS DE PRECIOS

IV.4.- PRESUPUESTO

Todos los documentos del ESS deberán estar firmados por el **técnico competente Autor del Estudio de Seguridad.**

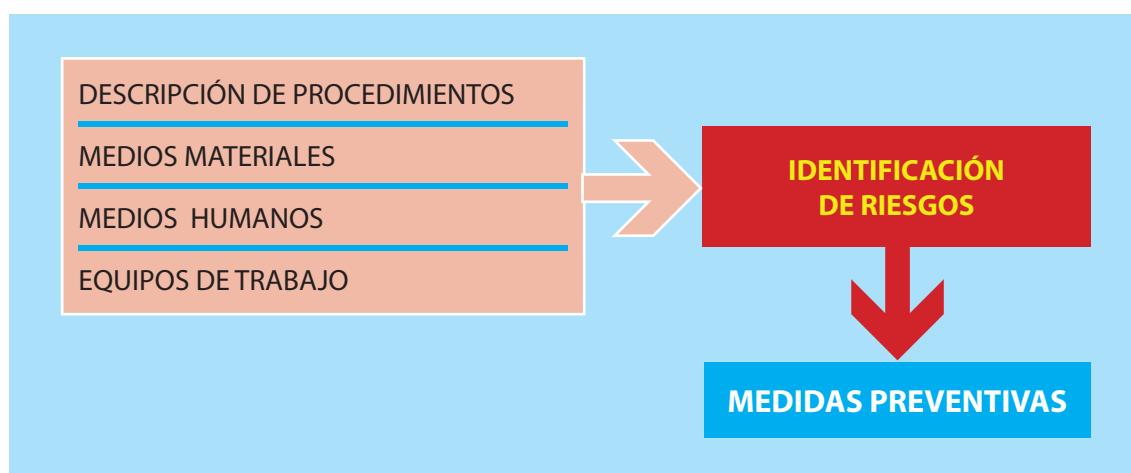
2.3.1. MEMORIA

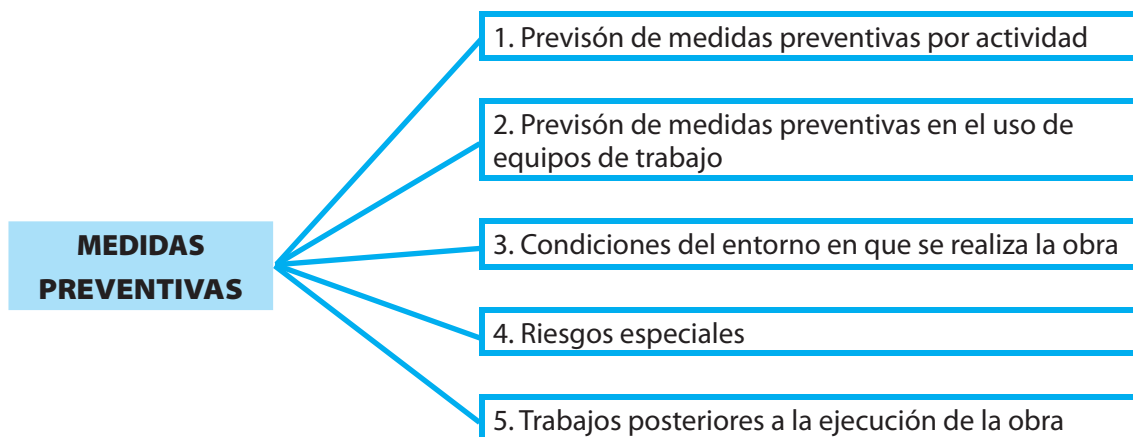
Como documento integrado en el proyecto, el Estudio de Seguridad y Salud habrá de comenzar con una **memoria o memoria descriptiva**, que es un documento de carácter informativo que, tomando como referencia el proyecto a ejecutar, tiene por objeto identificar y caracterizar las necesidades preventivas de la obra, a la vez que describir, justificar y valorar las soluciones que tengan que adoptarse en cada caso, en función de su orden lógico de desarrollo.

La información que contenga debe ser concisa pero completa. No obstante, al igual que cualquiera de los otros documentos que forman el proyecto, debe tener la suficiente amplitud para que todos los aspectos que deban ser considerados por las empresas contratistas para la ejecución de la obra queden perfectamente especificados. De esta manera se evitará la aparición de errores o interpretaciones no adecuadas que siempre tienen como consecuencia una afectación negativa en el nivel de seguridad de la obra.

Esta memoria debe ser capaz de describir la obra y presentar los diferentes escenarios de trabajo y su orden cronológico de aparición, debe por tanto, describir tanto el proceso constructivo como el orden de ejecución. El enfoque que ha de darse a esta descripción no ha de ser otro que no lleve a la identificación de los posibles riesgos para los trabajadores, con el objeto de prever, de una forma coherente, la actividad preventiva que haya de implantarse en su momento.

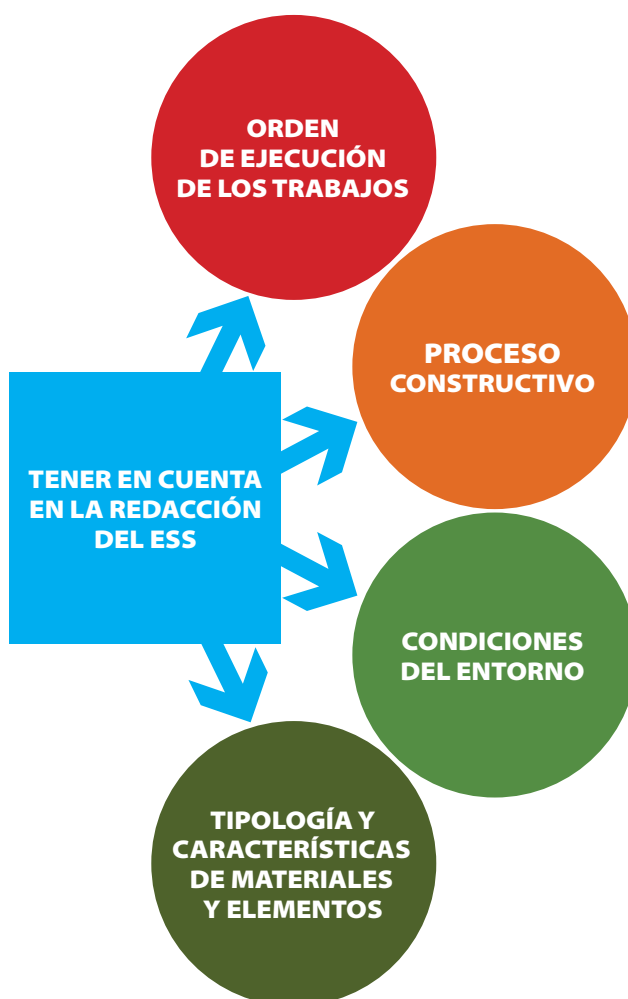
Así en ella, debe incluirse la **descripción de los procesos productivos o procedimientos**, entendiéndose como la secuencia de las operaciones a desarrollar para realizar un determinado trabajo, con **inclusión a su vez tanto de los medios materiales, como de protección y humanos necesarios, los equipos técnicos y medios auxiliares** a utilizarse o cuya utilización pueda preverse para la ejecución de la obra **SEGÚN LAS PREVISIONES DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO**. A partir de esta descripción, la memoria deberá concretar la **identificación de todos los riesgos laborales previstos** y las **medidas tendentes a eliminar los riesgos**, en el caso de riesgos evitables, y las tendentes a controlar los riesgos en el caso de los riesgos no evitables.





En todo ello, se deberá **tener en cuenta**:

- El proceso constructivo,
- El orden de ejecución de los trabajos,
- Las condiciones del entorno y
- La tipología y características de los materiales y elementos que vayan a utilizarse.



Objeto de la Memoria e información de la obra a incluir

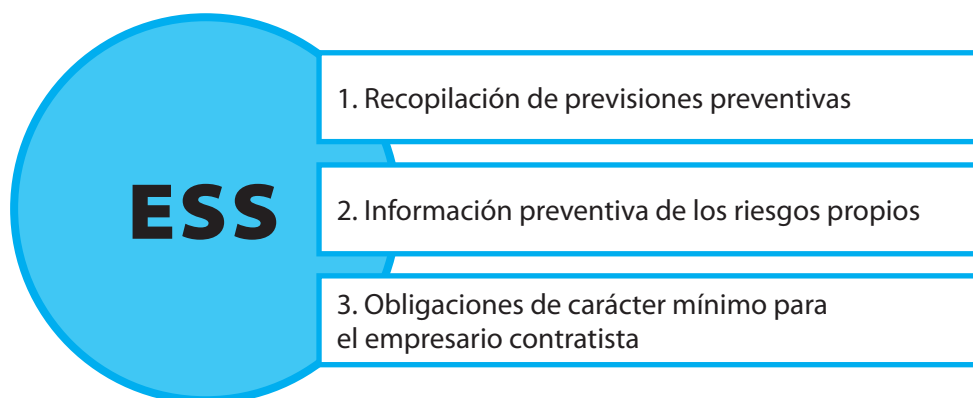
Entrando de forma concreta en la memoria del estudio de seguridad y salud, se debe comenzar por constatar que ésta deberá **desarrollar las PREVISIONES PREVENTIVAS a considerar en relación con la naturaleza constructiva de los trabajos proyectados**.

En este sentido, se debe exigir, tanto en la Memoria como en el resto de apartados del Estudio, que su contenido sea:

- 💧 **REAL** (se ajuste exactamente al proyecto).
- 💧 **COMPLETO** (que esté estructurado de acuerdo con las actividades que se incluyen en el Proyecto Constructivo, siguiendo su mismo orden e INCLUYENDO TODAS esas actividades).
- 💧 **NO GENÉRICO** (que contenga los riesgos que se prevean en cada uno de los tajos que tenga cada actividad, y que describa las medidas técnico – preventivas más adecuadas para combatirlos).

y que contenga **las bases y compromisos que haya de asumir el contratista en la redacción del plan de seguridad**, para cumplir el deber general de prevención respecto de sus trabajadores y para vigilar que las subcontratas lo cumplan igualmente.

Así mismo, se debe aclarar en la propia Memoria que el contenido de la misma, al igual que el del resto del estudio, se basa en lo establecido en el proyecto de forma que el tratamiento preventivo que se realiza de cada actividad se lleva a cabo de acuerdo con los criterios constructivos previstos en el proyecto. Además se debería constatar que, lógicamente, no se pueden contemplar ni definir de manera concreta la totalidad de los riesgos ni las medidas preventivas a aplicar definitivamente en la obra pues, lógicamente, **buena parte de ellos se originarán como consecuencia de las peculiaridades constructivas** que introduzcan en la ejecución de la obra las empresas contratista o subcontratistas. Dichos riesgos y medidas, por precepto legal, se concretarán, evaluarán y planificarán en el plan de seguridad y salud y en sus posibles modificaciones (art. 7 RD 1627/97).



2.3.1.1. INFORMACIÓN TÉCNICA

Por todo ello, la memoria definirá, además de los datos del proyecto y del estudio, un **desglose claro y conciso de las actividades proyectadas** y de los sistemas de ejecución y métodos de trabajo previstos en el proyecto. Dicho desglose incluirá **todas las actividades que se prevé**

ejecutar en el ámbito del proyecto incluidas aquéllas consideradas, a menudo, como de carácter “no constructivo” como son las labores de replanteo, las relacionadas con el control de calidad, los trabajos en acopios y vertederos, los trabajos en talleres de obra,... Tampoco deberán obviarse actividades complementarias a las principales como pueden ser la circulación interna en la obra, el control de los accesos o el suministro de materiales.

Se incluirá también un **programa desglosado de la obra**. Por su parte, la determinación del orden de ejecución de los trabajos consistirá en la asignación de tiempos y en la ordenación de las posibles concurrencias, solapamientos y simultaneidades. Esta asignación de tiempos será tanto más concreta cuanto mayor sea el nivel de detalle que se alcance a la hora de definir las diferentes fases de ejecución. La representación del proceso productivo o plan de obra en forma de cronograma es una herramienta de gran utilidad también desde el punto de vista de la prevención de riesgos laborales, ya que no sólo va a presentar la concatenación de las diferentes fases, sino también la previsible concurrencia de actividades. Las previsiones de seguridad que se dispongan en este sentido deberán ser tenidas en cuenta por la empresa contratista cuando a la hora de elaborar el plan de seguridad y salud tengan que especificarse las medidas de coordinación de actividades empresariales.

Esta información técnica se completará con los siguientes contenidos:

Servicios afectados y condiciones del entorno

De forma específica, la descripción del orden de ejecución de las diferentes actividades, así como su **ubicación tanto temporal como espacial en áreas de trabajo** comunes y colindantes, será también fundamental para diagnosticar las probables situaciones de riesgo derivadas de la concurrencia de actividades y prever las medidas oportunas a adoptar para cada una de ellas.

Una información básica a la hora de elaborar un proyecto de construcción, y que forma parte de los datos de partida sobre los cuales se define el proceso constructivo, es toda aquella que está referida a las **condiciones del entorno** en el que se va a realizar la obra, por lo cual, si ésta no se considera o, aún considerándose, no se hace con el alcance adecuado, dicho proceso en la práctica podrá verse afectado, al igual que la actividad preventiva que se tenga previsto desarrollar.

La recopilación y la selección de toda la información que se considere relevante será misión del proyectista o del equipo que se responsabilice de la redacción del proyecto. Cualquier error que se cometa en esta fase inicial redundará posteriormente de forma negativa, no sólo en lo que se refiere a la ejecución de la obra, debido a las interrupciones que alterarán el desarrollo inicialmente planificado, o por las modificaciones que generalmente la encarecerán y afectarán a los plazos de entrega, sino también porque el escenario de trabajo sobre el que se marcaron las pautas de actuación en materia preventiva desaparecerá de forma intempestiva, y con él todas las previsiones de seguridad que se establecieron.

Existen multitud de condicionantes asociados al entorno que no sólo afectarán a las decisiones estrictamente de orden técnico-productivo, sino también a las medidas de carácter preventivo que obligatoriamente las deben acompañar. Dependiendo de la naturaleza o del tipo de condicionante, los efectos que se provocarán en el proceso productivo podrán estar limitados en el tiempo o, por el contrario, encontrarse presentes durante la ejecución de una fase, de diferentes fases, o incluso hasta la finalización de la obra.

Los condicionantes asociados al entorno físico más comunes, que aparecen en la ejecución de una obra de construcción, son los siguientes:

- 💧 Características geotécnicas del terreno.
- 💧 Existencia de servicios afectados, enterrados o no, en la propia zona de actuación o en la zona de influencia: líneas eléctricas, conducciones de agua y gas, presencia de infraestructuras limítrofes, vías férreas, sótanos, canales, vías de circulación, fosas sépticas, etc.
- 💧 Almacenamiento, transporte o existencia de materiales peligrosos. De entre todos los que pueden incluirse dentro de este grupo, caben resaltar los materiales que contienen amianto, por su especial incidencia en el sector.
- 💧 Presencia de materiales frágiles en las zonas de tránsito y de permanencia de trabajadores, como es el caso de las cubiertas de fibrocemento y de los lucernarios.
- 💧 Estructuras en condiciones límites de estabilidad, a causa de modificaciones, reparaciones, asentamientos, o deterioro por fuego, agua o corrosión.
- 💧 Existencia de espacios confinados o atmósferas explosivas, con deficiencia de oxígeno o con presencia de productos nocivos o peligrosos.
- 💧 Restricciones de paso de vehículos, como por ejemplo debido a las limitaciones de gallo, anchura o giro.
- 💧 Existencia de áreas de acceso restringido o prohibido.
- 💧 Restricciones de tiempo de trabajo por la presencia de actividades incompatibles, como pueden ser los referidos a trabajos realizados en vía férrea o los llevados a cabo en el interior de un centro comercial fuera del horario de atención al público.
- 💧 Condiciones del entorno y usos del suelo: orografía, existencia de zonas con riesgo de inundación, presencia de restos arqueológicos, limitación de terreno libre, presencia de residuos peligrosos, etc.
- 💧 Condiciones climatológicas adversas.
- 💧 Extensión del área de actuación y distancia entre diferentes tajos.

Por todo ello, se incluirá en este apartado de la memoria un listado completo de las actuaciones previstas que pudieran estar condicionadas que se complementará con la información relevante desde la óptica preventiva como puede ser la **localización e identificación de los servicios afectados por la obra** partiendo de la información recogida en el proyecto (incluyendo la afección a vías de circulación), el **tipo de terreno** en que se desarrolla cada actividad, los **accesos existentes** o la situación de centros sanitarios y bomberos próximos a la zona de obra.

Ejemplo:

SERVICIO/CONDICIONANTE	AFECCIÓN	LUGAR
Línea eléctrica aérea de 30 Kv	NO	-
Tubería de distribución de gas de $\varnothing$ 5"	SI	Cruce bajo tubería actual y futura reposición a la altura del nº ... de la calle

Información de riesgos facilitados por el titular del centro de trabajo

Cuando las obras tengan lugar dentro de instalaciones del CABB en servicio, el CABB debe cumplir además las obligaciones de información como empresario titular recogidas en el artículo 7 del RD 171/2004, incluyendo en el estudio de seguridad y salud los riesgos propios del centro de trabajo, las medidas referidas a la prevención de tales riesgos y las medidas de

emergencia que se deben aplicar en dicha instalación para ser todo ello tenido en cuenta en el proyecto y que serán facilitados por el Departamento de Prevención de Riesgos Laborales (PRL) del CABB.

Por otro lado, a parte de los riesgos físicos también existirán otra serie de factores de carácter organizativo que influirán, en mayor o menor medida, en el desarrollo de la obra dentro de las instalaciones del CABB. A modo de ejemplo, algunos de los condicionantes de carácter organizativo que con mayor frecuencia pueden requerir un tratamiento concreto desde el estudio de seguridad y salud son los siguientes:

- Requisitos de vallado del lugar.
- Requisitos de transporte y/o limitaciones de movimientos de vehículos.
- Limitaciones en cuanto a la distribución del horario de trabajo.
- Restricciones de utilización de ciertos equipos de trabajo establecidas por el CABB.
- Procedimientos de actuación en caso de emergencia, medios disponibles y vías de evacuación.
- Existencia de áreas o zonas en las que los trabajos deben estar protocolizados, como es el caso de los espacios confinados definidos previamente por el CABB.
- Precauciones para evitar incendios, estacionamiento de vehículos pesados, paso de maquinaria, trabajos en caliente, etc.
- Presencia de personas ajenas a la ejecución de la obra que, sin embargo, tienen que acceder a los lugares de trabajo.

Además, el estudio debe recoger la obligación del contratista de comprobar que esta información y condicionantes siguen vigentes antes de ejecutar la obra, y actualizarlos a la hora de redactar el Plan de Seguridad y Salud en el caso de que haya sido modificada la información facilitada.

Integración de la prevención en fase de Diseño

El proyectista debe resumir en un apartado específico del Estudio cómo ha llevado a cabo la integración de la prevención en el proyecto de la obra según lo expuesto en el artículo 8 del R.D. 1627/97, indicando qué decisiones se adoptaron y por qué, en la fase de concepción, estudio y elaboración del proyecto para tener en cuenta los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud previstos en el artículo 15 de la ley 31/95 de PRL:

- En la toma de decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que se desarrollarán simultánea o sucesivamente.
- En la estimación de la duración requerida para la ejecución de estos trabajos, concretando los riesgos evitados o minorados mediante las decisiones de proyecto y la caracterización de éstas.

Esta información será tomada en cuenta durante la ejecución de la obra, cuando se tenga intención de modificar alguna de las soluciones adoptadas en proyecto.

2.3.1.2. ANÁLISIS PREVENTIVO DE LAS ACTIVIDADES Y UNIDADES CONSTRUCTIVAS PREVISTAS

Se deberán analizar de forma detallada todas las actividades a ejecutar de manera que, como mínimo, para cada una de ellas se definan los **equipos de trabajo, las máquinas, los materiales y los medios auxiliares que se prevé emplear**, las particularidades constructivas, el personal que vaya a intervenir en la ejecución de las mismas y las posibles interferencias con otros trabajos y con el propio entorno.

Ejemplo:

UNIDAD	ACTIVIDAD	MAQUINARIA	MEDIO AUXILIAR	OTRO EQUIPO DE TRABAJO	RIESGO DEL ENTORNO
Ejecución de zanjas	Entibación	Grúa Cargadora	Escaleras de mano	Herramientas manuales	No existen

Sobre la base de la descripción detallada de la obra y de cada una de las actividades que la integran, se deberán identificar **los riesgos** y las enfermedades previsibles de acuerdo con los métodos de trabajo, materiales, equipos y personal previstos. Siguiendo el mandato del Artículo 5 del Real Decreto 1627/97, los citados riesgos deberán ser calificados como evitables o no evitables limitando la condición de evitables a aquellos cuya posibilidad de aparición se haya eliminado en el proyecto por la adopción de un determinado procedimiento constructivo, material o equipo de trabajo o se elimine con la adopción de una determinada medida prevista en el Estudio de Seguridad.

Además, se deberán identificar de manera clara aquellas operaciones y actividades que comporten **la aparición de riesgos especiales** de acuerdo con lo establecido en el anexo II del RD 1627/97.

Seguidamente, y ya en relación con los riesgos evitables, se deberán definir las medidas adoptadas para garantizar su eliminación. Por el contrario, para aquellos riesgos que no hayan podido ser evitados, se deberán estudiar, de manera concreta y particular en cada actividad, **las medidas preventivas que se prevé utilizar para controlarlos**. Dicha previsión de medidas deberá priorizar la disposición de medidas colectivas sobre el uso de equipos de protección individual y, además, complementar éstas con medidas organizativas, normas de comportamiento, medidas a considerar en la utilización de equipos y máquinas y otras medidas de carácter técnico.

Así, y de forma general, el análisis de cada unidad de obra debe satisfacer los siguientes apartados:

1.	Descripción detallada de la unidad ¿qué se va a hacer?
2.	Procedimiento de ejecución ¿cómo se prevé hacer?
3.	Medios empleados ¿con que se va hacer?
4.	Riesgos evitados por el procedimiento o la organización del trabajo. (vendrá como consecuencia de las decisiones del proyecto o como propuesta del Estudio de Seguridad)
5.	Riesgos previstos no evitados.
6.	Previsión de medidas organizativas y normas de actuación y comportamiento.
7.	Previsión de protecciones colectivas e individuales.
8.	Previsión de medidas complementarias (señalización,...)
9.	Riesgos especiales en la actividad. Previsión de asignación de recursos preventivos.
10.	Interferencias de actividades que puedan surgir en la ejecución de la obra y que la empresa contratista debe tener en cuenta en base a su sistema organizativo de cara a establecer medidas que reduzcan o eliminen dichos riesgos derivados de la concurrencia.

En efecto, el estudio de incompatibilidades entre las actividades se reflejara por ejemplo en tablas como la que sigue.

Ejemplo:

UNIDAD DE OBRA	SUBACTIVIDAD	INCOMPATIBLE CON
EJECUCIÓN DE ZANJAS	Entibación	Colocación de tuberías

Un principio fundamental es que dentro de cada unidad o actividad, **para cada riesgo identificado y que no se haya eliminado, se deberán prever medidas preventivas específicas**. De esta forma, se debe tener muy en cuenta que no se deben incluir en el Estudio de Seguridad listados de riesgos generales y catálogos generalistas de medidas preventivas (organizativas, protecciones colectivas e individuales), sino que estas medidas deberán ser específicas para los riesgos identificados y la unidad y actividad de la que se trate.

Ejemplo:

UNIDAD				
ACTIVIDAD				
RIESGO	MEDIDAS ORGANIZATIVAS	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES	RECURSO PREVENTIVO
Caída a distinto nivel				SI
Golpes y cortes con objetos y herramientas				NO

Nota: En rojo los riesgos especiales

2.3.1.3. REQUISITOS PREVENTIVOS DE MÁQUINAS, MEDIOS AUXILIARES E INSTALACIONES

En la memoria del ESS se considerarán los riesgos derivados de la **utilización de equipos de trabajo en relación con el entorno de la obra y su ubicación en la misma**, y no se considerarán, por tanto, los riesgos propios de dichos equipos que no tengan tal relación, evitándose así la identificación o tratamiento genérico de riesgos tipo. También en relación con los equipos de trabajo se deberán definir los objetivos y características de los programas de mantenimiento de los mismos, haciéndose mención expresa a la obligación de respetar, en todo momento, las instrucciones de uso de los diferentes equipos de trabajo y maquinaria. Así, se deberán incluir en el Estudio de Seguridad de cada máquina los siguientes aspectos

-
- 💧 **Los requisitos de seguridad a cumplir por las máquinas.**
 - 💧 **Las normas de seguridad de utilización en la obra** (*No se incluirán las normas intrínsecas de seguridad industrial que debe cumplir la máquina por diseño y fabricación*).
 - 💧 **Las condiciones de utilización.**
 - 💧 **La previsión de equipos de protección individual.**
-

Se debe incluir, en las actividades que proceda, la obligatoriedad **de contar con procedimientos de montaje, utilización y desmontaje y cálculos justificativos de la estabilidad de todas las instalaciones auxiliares de obra** convenientemente firmados por un técnico competente. Así mismo se preverá el nombramiento de un **técnico responsable** por parte de la empresa suministradora o usuaria para que vele por el cumplimiento del plan de montaje.

En esta línea, y dentro de la Memoria, se deberá hacer mención expresa en las actividades que requieran la **designación de responsables técnicos** (p.e. técnicos competentes en el montaje de cimbras, andamios o elementos auxiliares) cuya seguridad dependa de su correcto montaje, directores de operaciones de las grúas (jefe de la maniobra, responsable de la supervisión y dirección de la maniobra) o, en su caso, el director facultativo de voladuras.

Para cada instalación, medio auxiliar y equipo se definirá (siempre que sea aplicable):

-
- Procedimiento de ejecución ¿cómo se prevé hacer?.
 - Medios empleados ¿con que se va hacer?.
 - Riesgos evitados por el proceso constructivo o la organización del trabajo.
 - Riesgos previstos no evitados.
 - Previsión de medidas preventivas.
 - Previsión de protecciones colectivas e individuales.
 - Previsión de medidas complementarias (señalización,...).
 - Riesgos especiales en la actividad. Previsión de asignación de recursos preventivos.
-

Los requisitos de algunas de estas instalaciones, equipos o entorno serán los siguientes:

-
- 💧 **Cimbras:** Se deberá elaborar un proyecto específico para cada cimbra a montar en obra, donde se defina de forma precisa la estructura a través de los cálculos y planos necesarios.

- 💧 **Andamios:** Deberán preverse la exigencia de los documentos preventivos referentes al montaje, utilización y desmontaje, cálculos de estabilidad, y técnicos o trabajadores responsables del montaje en aplicación de las exigencias del R.D. 1215/1997.
- 💧 **Maquinaria cuyo montaje se realice en obra.** En cada montaje se exigirá la revisión de la misma por un organismo acreditado (OCA) para garantizar la adecuación del mismo.
- 💧 **Instalaciones provisionales en obras subterráneas (galerías):** Trámites, responsables y proyectos de suministro de energía, alumbrado, ventilación, señalización, comunicaciones, sistemas de control, auscultación, lucha contra incendios, ...
- 💧 **Encofrados, apeos, entibaciones,...** Se debe prever la obligación por parte del contratista de garantizar la estabilidad de estas instalaciones mediante cálculos justificativos y definiciones del procedimiento de montaje. Una vez realizado el montaje el contratista deberá revisar y acreditar su correcto montaje.
- 💧 **Terreno de apoyo de grúas o elementos auxiliares.** En los casos en los que tenga una relevancia para la seguridad se deberá exigir la definición de responsables de la comprobación de que el terreno tenga la resistencia suficiente, tanto para el apoyo de las grúas, otras máquinas o elementos auxiliares como para la circulación de las mismas.
- 💧 **Señalización de las obras.** En todas las obras en las que se produzca una ocupación de la vía pública, esta debe de ser **regulada por la ordenanza municipal correspondiente**, que regula la señalización en las obras con ocupación de vía pública. En el caso de no existir dicha ordenanza, deberá figurar en el estudio de seguridad y salud la señalización pertinente para la ocupación de la vía pública. En el caso de señalar vías fuera de poblado se atenderá a la Instrucción 8.3.-I.C. de señalización de obras.

En aquellos casos en los que alguna actividad **no esté definida a la hora de realizar el Estudio** o su realización dependa de la evolución de la obra, se hará referencia a la obligación del contratista de incluir ésta y su procedimiento de ejecución a la hora de elaborar el Plan de Seguridad.

2.3.1.4. ANÁLISIS DE LAS UNIDADES NO CONSTRUCTIVAS

En la memoria se analizarán preventivamente también aquellas unidades que formando parte de la ejecución de los trabajos, no son en si mismo unidades constructivas:

- 💧 Topografía y replanteo en las distintas fases y tajos de la obra.
- 💧 Suministro y acopio de materiales.
- 💧 Montaje y desmontaje de la señalización vial provisional.
- 💧 Actuación del personal señalista.
- 💧 Actuación de laboratorios de control de calidad en la obra y Asistencias Técnicas a la D.O.
- 💧 Instalación y retirada de protecciones colectivas, balizamiento y señalización de obra.
- 💧 Trabajos de mantenimiento de la brigada de seguridad.

- 💧 Montaje y desmontaje de instalaciones y medios auxiliares.
- 💧 Visitas a obra de personal ajeno a la obra.
- 💧 Puesta en marcha de la instalación.

Igualmente se incluirán los **requisitos de seguridad a exigir a las instalaciones provisionales** con que deberá contar la obra.

En la Memoria también se deberán analizar las **condiciones de seguridad en todas y cada una de las zonas de la obra**: accesos, instalaciones de la obra, instalaciones definitivas, escombreras,... así como las previsiones del proyecto para la comprobación de la estabilidad de la excavación, de posibles deformaciones y de eventuales desprendimientos en fase de construcción, así como la previsión de un proyecto de auscultación si la excavación afecta a edificaciones o instalaciones, a fin de que luego pudieran ser desarrolladas por el contratista en el Plan de seguridad y salud, y su cumplimiento vigilado por éste.

2.3.1.5. PREVISIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS POSTERIORES

El artículo 5 del R.D. 1627/97 es claro y conciso a la hora de establecer la obligación de garantizar, también desde el proyecto, que los trabajos que puedan sobrevenir una vez que haya finalizado la puesta en marcha de la nueva instalación, sean llevados a cabo en unas condiciones de seguridad adecuadas, disponiéndose para tal fin que el estudio de seguridad y salud desarrolle las previsiones y las informaciones que se estimen útiles para que esto sea así.

El origen de esta exigencia no es otro que la reducción a unos límites aceptables de aquellos riesgos que, teniendo su origen en la instalación ya terminada, puedan afectar a los trabajadores que en un futuro deban llevar a cabo trabajos de mantenimiento y explotación.

La previsión de estas condiciones de seguridad conllevará que desde las fases más tempranas del proyecto, en aquellas en las que se va dando forma a la idea concebida, el proyectista tenga que realizar un esfuerzo no sólo para diagnosticar las diferentes actividades u operaciones que tengan que realizarse en este campo, sino también para determinar las necesidades que habrá que cubrir y la forma en la que habrá de hacerse. Sólo desde esta perspectiva de trabajo se podrán concretar los medios que habrá que ir disponiendo lo largo de la ejecución de la obra, con vistas a satisfacer los requisitos de seguridad que este tipo de trabajos requerirán en su momento.

Los medios que hayan de disponerse o las soluciones técnicas que tengan que adoptarse, en cada caso, diferirán en función de la tipología de la instalación de la que se trate, y de los trabajos que tengan que llevarse a cabo, en cada una de ellas. Dependiendo del tipo de obra, sin que suponga una relación exhaustiva, se podrán establecer previsiones de seguridad respecto a:

- 💧 Escaleras de acceso.
- 💧 Sistemas definitivos de protección de borde.
- 💧 Líneas y puntos de anclaje.
- 💧 Resguardos.
- 💧 Sistemas de limpieza integrados en el edificio.
- 💧 Sistemas de ventilación.

- Dispositivos eléctricos adecuados, en lugares en los que pueda generarse o existir de forma continua una atmósfera explosiva.
- Equipos de medida instalados en el interior del espacio confinado para conocer la calidad de la atmósfera interior, cuando sea preciso.
- Reposición de recambios y acceso de suministros.
- Señalización de riesgos y sistemas de protección para huecos de claraboyas; etc.
- Consideración de posibles zonas ATEX en la elección de equipos.

En otros casos no hace falta que estas previsiones se tengan que materializar en forma de equipos, instalaciones, sistemas o dispositivos, sino que basta con proyectar de forma racional, pensando en las necesidades de espacio que se requerirán para llevar a cabo las distintas operaciones de mantenimiento, reforma o renovación en la infraestructura.

La información que ha de aportarse para este tipo de trabajos puede facilitarse tanto en forma escrita como gráfica. Independientemente de cuál sea la forma en la que se presente deberá ser completa en sí misma; fácilmente comprensible por todos aquellos a los que potencialmente va dirigida; y ser lo suficientemente clara y concisa para que no existan ambigüedades.

En lo que se refiere a la información gráfica, todos aquellos planos, gráficos y esquemas, que representen a los medios que hayan de preverse en este sentido, se recomienda que se integren en el documento Planos del Estudio de Seguridad y Salud, aunque ya queden incluidos en la documentación gráfica general del proyecto. De no ser así, se tendrá que hacer la referencia oportuna.

Cuando los trabajos a ejecutar se limiten a actuaciones parciales en una instalación en servicio el Estudio de Seguridad y Salud deberá contemplar igualmente las previsiones de seguridad necesarias para los trabajos posteriores, solo que referidas a las zonas o elementos constructivos en los que se haya actuado, especificando la información y los medios que sean necesarios para garantizar unas condiciones de trabajo controladas.

En todo caso, para redactar este apartado del Estudio deberá tenerse en cuenta el *Condicionando* Técnico para prevención de riesgos laborales en la obra a proyectar elaborado por el Departamento de Prevención de Riesgos Laborales (PRL) del CABB con las especificaciones que se deben cumplir para los trabajos de explotación y mantenimiento en la futura instalación, atendiendo a la tipología de esta. Este documento será entregado al proyectista por el Director del proyecto en el caso que el Departamento de PRL del CABB considere oportuna su elaboración.

En todo caso, en ausencia de condicionantes específicos, será de aplicación la problemática preventiva en obras similares.

2.3.1.6. PREVISIONES DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA

Si bien se considera válido el integrar las medidas de actuación en caso de emergencia dentro de cada unidad o actividad analizada en la memoria, se entiende más oportuno realizar un **análisis pormenorizado y específico de este aspecto** pues es un aspecto básico en la ordenación de la acción preventiva (que, además, debe ser atendido por el empresario contratista en cumplimiento de lo previsto en los art. 16 y 20 de la Ley 31/1995, de prevención de riesgos laborales).

De esta manera, la memoria del estudio de seguridad deberá especificar las previsiones y prescripciones relacionadas con las medidas a emplear para las emergencias previstas. Para ello se deberán estudiar **las posibles situaciones de emergencia para, después disponer las medidas de emergencia previstas**. Dentro de este análisis se deberán incluir las especificaciones y requisitos a cumplir por parte de las citadas medidas, los protocolos de actuación previstos en cada caso y las exigencias realizadas de cara al organigrama de responsables en caso de emergencia.

En el Estudio de Seguridad y Salud se debe recoger la obligación del contratista de incorporar al Plan de Seguridad y Salud un plan de medidas de actuación en caso de emergencia y evacuación en el que se preste especial atención a las medidas que en materia de primeros auxilios, lucha contra incendio y evacuación de trabajadores, requieran las obras que se vayan a ejecutar. En dicho Plan se incluirán los conciertos suscritos o a suscribir por el contratista con servicios externos en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, y se determinará el personal encargado de la aplicación y vigilancia periódica del correcto funcionamiento de las medidas previstas, definiendo la estructura y responsabilidades del equipo, su formación y el del material que tendrá a su disposición, los protocolos de actuación en cada caso de posible emergencia, y la documentación que acredite la formalización de los conciertos con los servicios externos citados.

Se incluirán las actuaciones de medicina preventiva y primeros auxilios en la obra, concretando los protocolos de asistencia a accidentados, primeros auxilios, detección, seguimiento y tratamiento de enfermedades empresariales y similares.

Propuesta de contenido del apartado:

- 💧 Plan de actuaciones en caso de emergencia
 - Identificación de posibles situaciones de emergencia
 - Medios materiales previstos
 - Medios humanos. Organigrama. Funciones y responsabilidades.
 - Protocolo de actuación para cada situación
- 💧 Formación.
- 💧 Coordinación con medios externos.
- 💧 Simulacros de emergencias.
- 💧 Dispositivos de atención a familiares.

2.3.1.7. PREVISIONES RELATIVAS A LA ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN LA OBRA

Para lograr la eficacia de las medidas previstas en la Memoria resulta necesario articular una serie de **protocolos y procedimientos preventivos** que, a su vez, deberán ser desarrollados y puestos en práctica por parte de **los responsables de las empresas participantes en la obra**. Dicho conjunto de procedimientos así como los integrantes, funciones y responsabilidades de la organización preventiva de la obra, deberán ser analizados de manera específica en un apartado de la Memoria.

Para ello, se deberán tener en cuenta dos aspectos: por un lado las medidas preventivas previstas y, por otro, las obligaciones legales de las empresas intervinientes en la obra que, lógicamente, deberán ser establecidas en el pliego de condiciones particulares del Estudio.

Así, en este apartado de la Memoria, se deberán analizar y definir las previsiones relativas a los siguientes aspectos con carácter mínimo:

Integrantes, funciones y responsabilidades del organigrama preventivo de la obra

En este punto indicaremos los integrantes y organización mínima que se va a exigir al Contratista y Subcontratistas, describiendo para cada integrante sus funciones y responsabilidades.

Se complementará esta estructura con el Organigrama Preventivo, que como mínimo deberá estar compuesto por:

- Un **Técnico competente**, con formación especializada de Técnico Superior o de formación especializada de Nivel Intermedio como mínimo, como responsable de la seguridad de la obra.
- En cada actividad habrá un **encargado de prevención** con formación básica y experiencia en obra, compatible con las labores propias de organización y control de trabajo del encargado.
- Un Técnico experto en seguridad y salud en obras de construcción, **responsable del archivo documental** de seguridad de la obra, compatible con el archivo que podrá realizarse mediante el empleo de sistemas informáticos.

En cada Estudio de Seguridad se determinará, en función de la complejidad, duración, número máximo de trabajadores previstos, el grado de dedicación a la obra de cada uno de los agentes descritos.

En base a la definición de actividades con riesgos especiales incluidos en el estudio de seguridad se deberá prever la obligación del contratista de incluir en su organización preventiva una estructura de **recursos preventivos** suficientes para vigilar el cumplimiento de las medidas de seguridad. Dado que se consideran como tales las obras de excavación, cualquier tipo de movimientos de tierra subterráneos y los trabajos con riesgo de caída de altura, manipulación de elementos prefabricados, entre otros, debe incluirse dicha obligación en el estudio a fin de que sea incluida en el Plan de Seguridad y Salud y asumida por el contratista.

También debería hacerse constar en el Estudio que el contratista deberá concretar en el Plan de Seguridad la forma de realizar en la obra la Coordinación de actividades empresariales entre los empresarios concurrentes y las **personas encargadas de las funciones de coordinación empresarial** que está obligado a efectuar en base a lo dispuesto en el R. D. 171/2004, de 30 de enero.

Previsiones relativas a las obligaciones preventivas de los empresarios

Se incluirán las exigencias concretas en la obra proyectada para cumplir con lo prescrito en el pliego de condiciones sobre obligaciones tales como la formación e información de los trabajadores, la vigilancia de su salud, la coordinación de actividades empresariales, la vigilancia preventiva y comprobación de la eficacia de las medidas preventivas o control de la subcontratación.

Previsiones en relación con las Instalaciones de higiene y bienestar y servicios sanitarios y comunes a disponer en la obra

Detallando la dotación y condiciones exigibles a las mismas.

En base a ello, los apartados de este punto serían:

Organización preventiva

- 💧 Organización preventiva. Funciones, obligaciones y responsabilidades de cada miembro. Criterios de asignación de recursos preventivos y requisitos exigibles a los mismos.
- 💧 Medicina preventiva y primeros auxilios. (En relación con las medidas de emergencia)
 - Asistencia a accidentados.
 - Primeros auxilios.
- 💧 Enfermedades profesionales, medidas a considerar.

Obligaciones preventivas de los empresarios

- 💧 Obligaciones generales del empresario contratista.
 - Formación.
 - Información.
 - Consulta y participación.
 - Vigilancia.
- 💧 Coordinación de actividades empresariales.
- 💧 Subcontratación.

Instalaciones de higiene y bienestar y servicios sanitarios

- 💧 Instalaciones de higiene y bienestar (dotación, distribución, etc...).

2.3.2. PLANOS

La inclusión de unos planos y croquis en el estudio de seguridad y salud tiene como finalidad **facilitar la comprensión de la naturaleza, entidad y disposición de las medidas preventivas previstas** así como, en algunos casos, definir gráficamente los requisitos exigibles a las mismas. Por lo tanto, y como recomendación general, se debería evitar la inclusión en el estudio de los habituales croquis de equipos de protección tales como cascos o botas de seguridad que, de manera aislada, aportan poca o ninguna información. Por el contrario, sí se deben incluir planos y gráficos que sirvan para detallar aspectos tales como la situación e itinerarios hasta los centros sanitarios, de bomberos y similares próximos a la obra y otra serie de información gráfica que se analiza a continuación.

Al igual que sucedía al redactar la memoria, convendría comenzar este apartado con la **descripción gráfica de las principales actividades de la obra incluida la representación de las medidas preventivas previstas** (las particularidades y requisitos de dichas medidas se desglosarán más adelante). Seguidamente, y dando cumplimiento al mandato reglamentario, **se deberán delimitar y analizar las zonas de la obra en las que se prevé el desarrollo de actividades de especial riesgo**. Como tales se entenderán las incluidas en el anexo II del Real Decreto 1627/1997. Lógicamente, la citada delimitación deberá ser absolutamente específica de la obra a ejecutar. En este sentido, no resulta admisible la transposición de actividades y zonas de obra de otros proyectos. Para completar este bloque resultaría conveniente desarrollar aspectos generales de la obra como son los relacionados con la delimitación y caracterización de los servicios afectados por la ejecución de la obra (con las medidas previstas a observar), las interferencias con tráfico rodado y peatonal o las medidas de ordenación y control del tráfico interno de obra.

A continuación, se incluirían los **planos específicos de las medidas preventivas que se prevé utilizar** de acuerdo con lo establecido en la memoria. Dicha descripción debería ir más allá de la mera representación gráfica de cada medida y tratar de incluir en los planos correspondientes las características más relevantes en relación con la disposición y utilización de las mismas. También resulta conveniente incluir las especificaciones y requisitos que la memoria y el pliego de condiciones del estudio establecen para las medidas en cuestión. A este respecto conviene recalcar que las medidas previstas a representar en los planos del estudio no deberán limitarse a las protecciones, individuales o colectivas, sino que deberán abarcar cuanta información gráfica resulte útil para informar sobre las medidas técnicas, organizativas y los procedimientos previstos. Por último, este apartado se verá complementado con la información correspondiente a las medidas y prescripciones previstas para las máquinas, los equipos y las instalaciones que se prevea utilizar en la obra.

Un tercer bloque de planos sería el relativo a la representación de la **señalización prevista** (tanto en las vías afectadas y en los accesos y caminos de obra como en los lugares de trabajo). Dicho bloque, también debería incluir la documentación gráfica relativa a la actuación en cada una de las posibles emergencias previstas y la representación de las previsiones establecidas al respecto en las instalaciones de higiene y bienestar.

Un listado de planos incluirá, al menos:

-
- 💧 **Plano de situación**
 - 💧 **Plano de conjunto**
 - 💧 **Planos de plantas, longitudinales y secciones tipo**
 - 💧 **Planos accesos a obra**
 - 💧 **Plano instalaciones obra, vallado obra y acopios**
 - 💧 **Planos de desvíos de tráfico por fases y señalización provisional para ejecución de desvíos.**
 - 💧 **Planos de servicios afectados por las obras**
 - 💧 **Planos del proceso constructivo** de las principales unidades de obra, incluyendo la información y medidas preventivas más relevantes
 - 💧 **Identificación y señalización de zonas de riesgos especiales**
 - 💧 **Planos de definición y disposición de las protecciones colectivas.**
 - 💧 **Planos de señalización y circulación de obra (separación de tráfico)**
 - 💧 **Planos de evacuación** de trabajadores según la zona de obras
 - 💧 **Plano con la señalización** de riesgos para trabajos posteriores

2.3.3. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

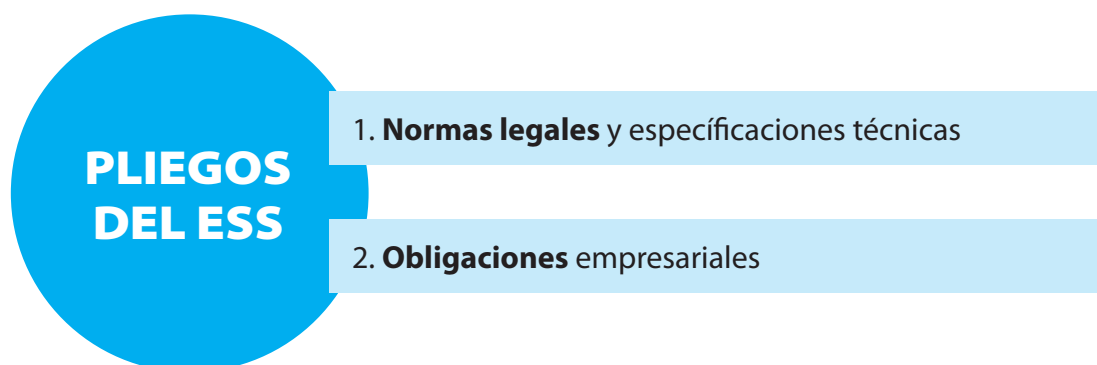
2.3.3.1. MARCO LEGISLATIVO Y NORMATIVO DE APLICACIÓN

Todas las referencias legales que se refieran en el Pliego deberán estar en vigor y deben evitarse listados de carácter general de la normativa

La normativa se deberá **clasificar según los ámbitos de aplicación a la obra**, deberá incluirse normativa de carácter técnico que resulte de aplicación y podrán incluirse normas propias vigentes y que hayan sido aprobadas por la entidad promotora.

2.3.3.2. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL

Sobre la base de las actividades, métodos y equipos de trabajo y personal previstos en la memoria del estudio de seguridad, el pliego deberá, además de **recoger la normativa a cumplir** en el desarrollo de la futura obra, concretar las exigencias preventivas a cumplir por parte de los empresarios participantes en la misma. Así, se deberá analizar el conjunto de obligaciones legales de los citados empresarios delimitando aquellos aspectos que se consideren más relevantes en el cumplimiento de cada una de las citadas obligaciones. Entre las obligaciones preventivas en cuestión, se destacan las siguientes:



1.- Planificación de la prevención: Desde la adjudicación del contrato, el contratista deberá poner en práctica actuaciones y procedimientos orientados a procurar una adecuada planificación de la prevención durante la ejecución de las obras. Para ello, dispondrá de los medios precisos para analizar, con carácter previo a su ejecución, las particularidades preventivas de cada unidad/actividad de obra y concretará, en los procedimientos y anejos al plan de seguridad y salud.

2.- Formación de los trabajadores. Todos los trabajadores de la obra deben tener una formación teórico-práctica suficiente y adecuada de los riesgos inherentes al puesto de trabajo o función que vaya a desarrollar cada uno, la cual debe ser impartida, dentro de la jornada o fuera de ésta pero compensando las horas invertidas, con cargo al empresario contratista. Esta obligación debe incluirse en el pliego de condiciones del Estudio para que el contratista principal la considere y aplique dentro de su Plan, describiéndola de la manera más concreta posible, a fin de que sus trabajadores reciban esta formación. Asimismo, el citado empresario, debe asumir formalmente el compromiso de exigir la formación correspondiente a las empresas subcontratistas respecto de los trabajadores de éstas que se vayan a incorporar a la obra antes de su incorporación.

Además, se debe hacer referencia a la formación exigible al personal que se requiere como especializado para alguna actividad y a la normativa que así lo determine, para evitar las indefiniciones. En la misma línea se deberán **establecer programas específicos de formación** de equipos de emergencia.

3- Información a los trabajadores. Los trabajadores de obra deben ser informados de todos los riesgos que les puedan afectar, bien por ser propios de su trabajo o función, o bien por ser inherente al medio en que se van a ejecutar o ser producto de las materias primas que se van a utilizar, así como de las medidas y actividades de protección y prevención previstas para combatir unos y otros, y de las medidas de emergencia previstas en el Plan correspondiente. A la vez, se debe facilitar a los trabajadores el derecho a formular propuestas que mejoren la seguridad del tajo. Igualmente, se debe controlar que las empresas subcontratistas faciliten esta información y participación a sus trabajadores.

Para garantizar el cumplimiento de estas obligaciones es necesario incluirlas en el pliego de condiciones a fin de que el contratista principal las desarrolle al considerarlas en su Plan de seguridad y salud y las asuma de manera formal para su cumplimiento.

4.- Coordinación de actividades empresariales e intercambio de información e instrucciones entre empresarios. Con la finalidad de controlar el cumplimiento de los principios de acción preventiva y la aplicación correcta de los métodos de trabajo de las empresas que concurran en el mismo centro de trabajo; para procurar la adecuación tanto de los riesgos que puedan afectar a trabajadores de dichas empresas, como las correspondientes medidas aplicables para su prevención; así como, para tener controladas las interacciones que se puedan derivar de las diferentes actividades desarrolladas por las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo, sobre todo cuando puedan aparecer riesgos graves o muy graves, o cuando se desarrollen actividades que se pudieran considerar incompatibles entre sí, existen una serie de obligaciones de **cooperación y coordinación** entre las diferentes empresas concurrentes a fin de cumplir la normativa de prevención de riesgos laborales y de lograr así la seguridad de sus actuaciones. Todo ello teniendo en cuenta los principios establecidos en el RD 171/04.

En consonancia con ello, deben incluirse en el pliego de condiciones, para que se desarrollen y asuman por el contratista en el Plan de Seguridad y Salud, así como para garantizar su cumplimiento, las siguientes obligaciones:

- 💧 La de **informar al contratista principal al resto de empresarios y trabajadores autónomos** que concurran con él en la obra, antes de que éstos se incorporen a la actividad, sobre los riesgos que existan en el centro de trabajo que puedan afectar a sus trabajadores y sobre las medidas de prevención, protección y emergencia previstas al efecto.
- 💧 Igualmente, la de facilitar el contratista al resto de empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, también antes del inicio de la actividad de éstos, **las instrucciones que se estimen suficientes** y adecuadas para prevenir los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstos y las medidas que deberán aplicarse cuando se produzcan situaciones de emergencia. Tanto la información como las instrucciones se deberán facilitar por escrito cuando los riesgos de que se trate pudieran ser considerados como graves o muy graves.
- 💧 Así mismo, deben incluirse en el pliego de condiciones, para que el contratista principal las asuma en el Plan y garantice su cumplimiento, las obligaciones que tiene de **vigilar que las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo faciliten la información y las instrucciones** recibidas sobre riesgos y medidas de protección, prevención y emergencia a sus trabajadores y controlar su cumplimiento por éstas y por los trabajadores autónomos.

5.- Deber de vigilancia del contratista principal. Deben incluirse en el Estudio para que el contratista principal las integre y particularice en el Plan de Seguridad y Salud y asuma el compromiso de su cumplimiento, las obligaciones que tiene de **vigilancia respecto a las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos**, mientras dure la participación de éstos en la ejecución de la obra. Así, deberán citarse expresamente las siguientes cuestiones:

- El contratista principal deberá **vigilar el cumplimiento**, no sólo por las empresas subcontratistas, sino también por sus trabajadores, y trabajadores autónomos, de la parte **del Plan de Seguridad y Salud** que afecte al trabajo que van a ejecutar en la obra. Para ello, requerirá de dichas empresas la organización preventiva que van a aportar a su actividad en la obra, con la finalidad de controlar el cumplimiento de dicha obligación, y la incluirá en el propio Plan como un anexo al mismo. Dicha organización actuará de manera conjunta, pero subordinada a la del contratista principal, para vigilar que los trabajadores de la subcontrata cumplan con meticulosidad las obligaciones preventivas incluidas en el Plan que afecten a su trabajo.
- El contratista principal exigirá por escrito a las empresas subcontratistas la acreditación del cumplimiento de sus obligaciones de información y de formación con los trabajadores que vayan a realizar actividades en la obra.
- Igualmente, controlará que entre las mismas empresas subcontratistas y entre éstas y los trabajadores autónomos se ha establecido la coordinación oportuna que garantice el cumplimiento de los principios de acción preventiva.

En aplicación de lo establecido en la Ley 54/2003 y en el RD 604/2006, se deberán incluir las prescripciones relativas a la **presencia de recursos preventivos** del contratista durante la ejecución de actividades o procesos que sean considerados reglamentariamente como peligrosos o con riesgos especiales, con la función de vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud y comprobar la eficacia de éstas. Además, en base a la Disposición Adicional Única del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, el Estudio deberá incluir la obligación del contratista de definir en el Plan de Seguridad tanto, la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos como los interlocutores de la empresa contratista en la obra para que los mismos recursos lleven a cabo sus obligaciones.

6.- Vigilancia de la salud de los trabajadores. Debe incluirse en el Estudio, para que el contratista principal las integre y particularice en el Plan de Seguridad y Salud y asuma el compromiso de su cumplimiento, la obligación que tiene de vigilar la salud de los trabajadores que tenga en obra, así como de acoplar a los mismos al trabajo en función de sus capacidades psicofísicas; a la vez que deba asumir el compromiso de vigilar igualmente que las empresas subcontratistas, respecto de los trabajadores que aporten a la obra, y trabajadores autónomos, cumplan esta doble obligación mientras dure la participación de éstos en la ejecución de la obra.

Una aclaración parece necesaria hacer al respecto: según el art. 22 de la Ley 31/1995, los reconocimientos médico-laborales “sólo podrán llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento”, por lo tanto, son obligatorios para la empresa y voluntarios para los trabajadores. Sin embargo, a esta regla general se prevén en el mismo texto legal tres excepciones que deben ser tenidas en cuenta:

- Cuando sea necesario efectuar un reconocimiento periódico para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores.
- Cuando sea imprescindible para conocer si el estado de salud de un trabajador puede constituir peligro para él mismo o para sus compañeros de trabajo.
- Cuando se exija el reconocimiento médico “en una disposición legal relacionada con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad”.

7.- Subcontratación en las obras de construcción. La ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y su desarrollo reglamentario (RD 1109/2007, de 24 de agosto), establece el régimen jurídico de la subcontratación, definiendo garantías dirigidas a evitar la falta de control que podrían generar situaciones de inseguridad laboral. Estas obligaciones se dirigen a:

- 💧 Impedir las subcontrataciones más allá del tercer nivel, imponiendo una serie de requisitos objetivos para poderlas llevar a cabo.
- 💧 Exigir requisitos de calidad o solvencia a las empresas subcontratistas (disponer de una organización preventiva, formación en prevención de sus trabajadores y calidad en el empleo).
- 💧 Exigir transparencia en la subcontratación (exigiendo su documentación), y reforzando la participación de la representación legal de los trabajadores.

En cumplimiento de dichas obligaciones, el pliego de condiciones deberá trasladar al empresario contratista su obligación de desarrollar en el Plan de Seguridad los procedimientos a implantar para garantizar el cumplimiento y control del régimen, registro y documentación de la subcontratación que se realice en la obra, así como los protocolos de comunicación a la Dirección Facultativa, Coordinador de Seguridad y a los representantes de los trabajadores de las empresas presentes en la obra.

8.- Organización preventiva de la obra. En el Pliego deben sentarse unas bases lo más desarrolladas posible de la organización preventiva de la obra. Ésta incluirá no sólo la del contratista, si bien resulta capital, sino también la de los posibles subcontratistas a medida que se vayan incorporando a la obra. La definición de su contenido tendrá que tener en cuenta necesariamente los criterios establecidos en el art. 16 de la Ley 31/1995, (redactado de acuerdo con las modificaciones introducidas por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre), siendo necesario que se definan los extremos ya comentados en la Memoria.

9.- Otros compromisos que debe asumir formalmente en el Plan el contratista principal. Se deben incluir igualmente en el pliego de condiciones los siguientes compromisos que debe asumir el contratista al redactar el Plan de Seguridad y Salud:

- 💧 Compromiso de **adaptar permanentemente el Plan** en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos, de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir en la obra o cuando una de las empresas subcontratistas lo soliciten por considerar que algunos o todos los riesgos que entraña su forma de realizar las actividades subcontratadas no están contemplados en el Plan.
- 💧 Compromiso de garantizar que **sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico**. Así mismo, sólo podrán utilizar los equipos de trabajo aquellos trabajadores que cuenten con la debida habilitación para ello.
- 💧 Compromiso de garantizar que, antes del inicio de un tajo, tanto sus trabajadores, como los de las empresas subcontratistas, **dispongan de los equipos de protección individual y colectiva previstos en el Plan** para el desempeño de sus funciones, y de vigilar de manera especial, a través de su organización preventiva en obra, que se hace un uso efectivo de los mismos.
- 💧 Compromiso del contratista de **no emplear en las obras trabajadores provenientes de empresas de trabajo temporal**.

- **Información e investigación de accidentes.** Debe figurar en el Estudio el compromiso que debe asumir el contratista en el Plan de que sus responsables de seguridad en la obra procedan a facilitar al promotor en el plazo máximo de cinco días un informe sobre los accidentes leves e incidencias graves que se hayan producido en su obra; idéntico compromiso, a cumplimentar en el plazo más inmediato que se pueda desde el momento de su producción, los accidentes graves y muy graves (según criterio de los recursos preventivos) así como los mortales, utilizando vía telefónica y, en el plazo improrrogable de 24 horas, el informe escrito correspondiente de tales accidentes. Además, la organización preventiva del contratista deberá facilitar mensualmente los índices de siniestralidad de la obra.
- Compromiso de elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la **documentación establecida acreditativa del cumplimiento de los compromisos asumidos en el Plan de Seguridad y Salud.**

2.3.3.3. EXIGENCIAS PREVENTIVAS EN LA UTILIZACIÓN DE INSTALACIONES, MÁQUINAS, EQUIPOS DE TRABAJO, MEDIOS AUXILIARES Y OTROS

Se incluirá también en el Pliego de Condiciones cualquier tipo de prescripción que se deba cumplir, en relación a las **características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles de trabajo, herramientas, sistemas y equipos preventivos**, cuya utilización haya sido prevista en la memoria.

También se recogerán las prescripciones que sirvan para **caracterizar a los materiales, productos y sustancias** que vayan a utilizarse en la obra, siempre y cuando estas tengan o puedan tener algún tipo de incidencia en el nivel de seguridad de los trabajadores.

Con relación a estos aspectos, se deberá contemplar:

- Normas que les sean de aplicación a los **sistemas de protección colectiva** que tengan que implantarse en la obra, y hayan sido puestos en el mercado mediante un certificado.
- **Cálculos, prescripciones, pruebas**, etc. que sean necesarios para realizar el diseño o la adecuación, instalación, utilización y mantenimiento **de los medios de protección colectiva no normalizados** que se prevea que se van a utilizar en la obra.
- Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de cada uno de los equipos de trabajo (máquinas, herramientas y medios auxiliares) que se tenga previsto emplear durante la ejecución.
- Requisitos de los equipos de protección individual y de sus accesorios, en cuanto a su diseño, fabricación, utilización y mantenimiento.
- Requisitos técnicos de los materiales y productos que se hayan previsto, siempre que ello suponga impedir o limitar los riesgos que puedan derivarse de su presencia, almacenamiento y utilización.
- Requisitos que deba cumplir la señalización que se tenga que implantar en la obra, y cuyo fin sea prevenir y proteger complementariamente a los trabajadores

2.3.3.4. CRITERIOS IMPUTACIÓN DE COSTES

El Pliego de condiciones debe establecer las bases para regular los aspectos económicos de las medidas de seguridad previstas en el proyecto y fundamentalmente en el Estudio de Seguridad.

Se deberán especificar la forma de actuar respecto a las siguientes materias:

-  Criterios sobre la forma en la que se abonan las diferentes medidas de seguridad previstas en el Estudio de Seguridad, indicando:
 - Si su valoración y abono se realiza de forma desglosada en las mediciones y presupuesto.
 - Si se consideran costes incluidos dentro del precio de la unidad de obra o de una determinada partida dentro de la unidad.
 - Si es un coste que repercute sobre los gastos generales del empresario.
 - Si su coste está incluido en los costes indirectos.
-  Criterios para la presentación de las relaciones valoradas
-  Modificaciones de proyecto
-  Actualizaciones y revisiones de precios
-  Tratamiento de las valoraciones realizadas sobre medidas implantadas sin que su adopción estuviera contemplada en el estudio de seguridad y salud. Resolución de conflictos derivados de la existencia de precios contradictorios
-  Retribución de partidas a tanto alzado
-  Certificaciones
-  Penalizaciones

En todo caso, se deberá señalar, en base a lo previsto en el artículo 7 del R.D. 1627/97, que las valoraciones económicas que se realicen desde el plan de seguridad y salud, en el caso de que se propongan medidas alternativas de prevención, **no podrán implicar nunca una disminución de los niveles de seguridad previstos desde el estudio de seguridad y salud.**

2.3.4. MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

De cara a la elaboración de las mediciones y presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud se deben señalar los siguientes requisitos, que a su vez también serán tenidos en cuenta a la hora de redactar el Pliego del Estudio:

1.- Todas aquellas unidades o elementos de seguridad que hayan sido definidos o proyectados para la ejecución de la obra de acuerdo con la Memoria, el Pliego y los Planos del Estudio tendrán que ser objeto de medición, con el fin de poder cuantificar posteriormente, cuando se asignen los correspondientes precios, el coste al que tendrá que hacer frente la empresa contratista que se responsabilice de materializar y poner en práctica las medidas de seguridad previstas.

No obstante, para garantizar además la eficacia de las medidas que se dispongan no sólo se deberían contemplar el coste de la medida y el de su aplicación, sino también la necesidad de verificarla y mantenerla durante todo el tiempo que se requiera su presencia, con el objeto de preservar su eficacia.

2.- A modo de ejemplo deberían considerarse como mediciones los siguientes aspectos de carácter específico:

- 💧 Medios de protección colectiva, tales como: sistemas de barandillas, sistemas de redes de seguridad, elementos de oclusión de huecos, dispositivos de control de la atmósfera de trabajo, marquesinas, barreras rígidas, sistemas de ventilación, etc.
- 💧 Vallado, cerramientos, balizamientos y sistemas de control de acceso a la obra.
- 💧 Equipos de lucha contra incendios, ya sean fijos, móviles o instalados en ciertos equipos de trabajo.
- 💧 Sistemas de protección eléctrica.
- 💧 Trabajos con riesgos especiales en instalaciones del CABB.
- 💧 Dispositivos de alarma.
- 💧 Iluminación de emergencia.
- 💧 Equipos de primeros auxilios, rescate y evacuación.
- 💧 Elementos de señalización de seguridad y salud.
- 💧 Señalización de riesgos de trabajos posteriores de operación y mantenimiento.
- 💧 Auditoría de conformidad con el RD 1215/97 de los equipos a implantar.

3.- Dado que estas mediciones habrán de limitarse a los conceptos que hayan sido definidos o proyectados para la obra en cuestión tendrán que excluirse de este apartado todos aquellos que se le puedan asociar directamente a la empresa, y cuya existencia sea necesaria para que pueda ejercer su actividad, independientemente de la obra o de la parte de la obra que haya asumido ejecutar.

Así, las unidades correspondientes a obligaciones legales del empresario se deberán considerar incluidas dentro de los gastos generales de dicho empresario.

Atendiendo a esta consideración no tendrían que contemplarse los siguientes aspectos:

- 💧 La vigilancia de la salud de los trabajadores, siempre y cuando para la ejecución de los trabajos no se prescriba la realización de estudios médicos complementarios, a los que ya se encuentran incluidos en los protocolos ordinarios.
- 💧 La formación en materia preventiva que se le exige a cualquier trabajador de la construcción, de acuerdo con el convenio actualmente vigente.
- 💧 Recursos preventivos requeridos durante la ejecución de los trabajos en cumplimiento de la legislación vigente.
- 💧 Reuniones de seguridad y salud.
- 💧 Instalaciones provisionales de obra, como son: oficinas, talleres, almacenes, vestuarios e instalaciones de higiene y bienestar.
- 💧 El coste de las actividades preventivas concertadas, de forma general, con los Servicios de prevención.

No obstante, en el caso de que fuera necesario realizar una actividad preventiva o instalación concreta, relacionada con la ejecución de la obra, que no se encontrara incluida entre las actividades que ordinariamente desarrollan las empresas, como puede ser los trabajos dentro de espacios confinados, etc. el coste de la implantación de esta medida podrá incluirse como una partida presupuestaria específica del Estudio de Seguridad y Salud.

4.- En aplicación de la normativa vigente, no se deben imputar con cargo al presupuesto del Estudio los medios y dispositivos legalmente exigidos por **Normas de carácter técnico** (sin perjuicio de su inclusión en la Memoria del Estudio como aspectos a cumplir en la obra).

Es el caso, por ejemplo, de los relativos a la señalización provisional de obra, que de acuerdo con el artículo 27 del Reglamento General de Carreteras, con la Orden Ministerial 31/8/87 por la que se aprueba la Instrucción 8.3 IC, debe ser establecida y presupuestada en el proyecto en todas las obras cuyo presupuesto de ejecución material exceda los 100 millones de las antiguas pesetas y, preferiblemente, en todos los casos.

5.- Tampoco deberían incluirse en el presupuesto de seguridad y salud los **costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de Organismos especializados (Artículo 5.4 del Real Decreto 1627/1997).**

Este es el caso de aquellos **medios auxiliares** que son necesarios para la ejecución de ciertas unidades de obra. Nos estamos refiriendo al empleo, por ejemplo, de andamios de tipo europeo, cimbras, entibaciones y similares. Lógicamente, los costes relacionados con la disposición y correcta utilización de dichos equipos deberán ser considerados en las unidades de obra que demanden su utilización. Por tanto, el coste de adquisición, montaje, almacenamiento y mantenimiento de los equipos de protección asociados a estos equipos auxiliares no son de abono en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud, sino que deben estar considerados presupuestariamente como **costes indirectos de cada unidad de obra**.

6.- Por la misma razón, tampoco es justificable dotar partida para el abono del personal relacionado con la correcta ejecución de estos trabajos, como son el personal de mantenimiento, vigilancia y control de la obra, que se entenderán incluidos dentro de los gastos generales del presupuesto de la obra.

7.- Asimismo, se considera que los equipos de protección individual, al menos los generales (ropa de trabajo, casco, botas de seguridad, guantes,...), no se deberán incluir en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud. Los EPI's necesarios para la correcta ejecución de los trabajos deben de estar incluidos en los costes directos de cada unidad de obra. Por ello, esta circunstancia debe ser conforme con la justificación de precios del proyecto.

Por el contrario, si se deben considerar en el presupuesto de los Estudios, los costes de aquellos equipos de protección individual específicos sancionados como necesarios, no por la ejecución de un trabajo, sino por estar asociados a riesgos propios del lugar de trabajo o de las condiciones del entorno donde se realiza la obra (arneses de seguridad, equipos de respiración autónomos en galerías....).

8.- Por último, el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud, debe incluir las partidas para el abono de la señalización de riesgos para trabajos posteriores que los planos definan. La señalización correspondiente a protección contra incendios y emergencias, se incluirá en el capítulo correspondiente del presupuesto del proyecto. En caso de que no exista dicho capítulo, podrá incluirse dicha señalización en el propio Estudio.

Como ya se estableció anteriormente, estos criterios de abono de las distintas unidades del Estudio de Seguridad y Salud deberán recogerse en el pliego de condiciones del Estudio, sin embargo por las controversias que normalmente lleva asociadas el abono de estas unidades, es más que recomendable, que sean tratados conforme a lo que se haya dispuesto en el **pliego de condiciones del proyecto**, por lo que ambos pliegos deben recoger los mismos criterios.

De acuerdo con estos criterios se calculará el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud, que deberá **incorporarse al presupuesto general de la obra como un capítulo más**, y tendrán que estar cuantificados la totalidad de los costes previstos para su aplicación y ejecución durante toda la duración de la obra, tanto por lo que se refiere a la suma total como a la valoración unitaria de los elementos o de las unidades de obra, con referencia al cuadro de precios sobre el que se calcule.

Este coste será tanto más real cuanto mayor sea el nivel de precisión de las mediciones, y cuanto más se ajusten los precios utilizados a los existentes en el mercado. Un **presupuesto ajustado a la realidad** y a las necesidades de la obra permitirá elaborar un plan de seguridad y salud con el que se pueda hacer frente a las contingencias que pudieran aparecer, y evitará, además, la aparición de discrepancias y reclamaciones cuando al ir ejecutando la obra se ponga de manifiesto la falta de recursos para resolver los problemas que vayan surgiendo.

3

FICHAS DE PREVISIÓN PREVENTIVAS DE CARÁCTER MÍNIMO



Como complemento a los contenidos de la memoria se incluyen unas fichas de las principales unidades de obra que aparecen en **Proyectos de redes e instalaciones de abastecimiento y saneamiento del Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia**.

Estas fichas recogen la descripción, principales riesgos y recomendaciones de tipo preventivo a considerar en las unidades tratadas, realizando una llamada de atención sobre aquellas previsiones de seguridad más importantes a tener en cuenta.

Las fichas sirven como ejemplos pero no son válidas como contenidos del Estudio de Seguridad ya que como se expone a lo largo de este documento, los contenidos del Estudio deben ser no genéricos y específicos del proyecto a realizar, considerando las unidades reales proyectadas en un entorno definido.

ÍNDICE DE FICHAS

1.- CONTROL DE ACCESOS A OBRA	51
2.- EXCAVACIONES EN ZANJAS Y ENTIBACIONES	59
3.- ENCOFRADO, FERRALLADO Y HORMIGONADO	65
4.- EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS. ESCALAS	72
5.- HINCAS	76
6.- INTERFERENCIA DE SERVICIOS	83
7.- IZADO DE CARGAS POR MEDIOS MECÁNICOS	88
8.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	92
9.- SOSTENIMIENTO DE TERRENOS	109
10.- TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS.....	114
11.- TRABAJOS DE URBANIZACIÓN	118
12.- EXCAVACIÓN DE TÚNEL CON EXPLOSIVOS.....	123

FICHA PREVENTIVA 1 - CONTROL DE ACCESO A OBRA

1.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Para trabajar en obras de construcción, todo trabajador deberá cumplir tanto los requisitos generales de control de personal en materia de prevención de riesgos laborales establecidos en la normativa vigente, así como los propios de la obra, correspondientes a lo que establece el plan de seguridad y salud de la misma, ó los establecidos por el propio promotor de la obra.

Cada empresa contratista deberá comprobar y verificar la documentación relativa a sus trabajadores (propios, subcontratados o trabajadores autónomos) durante el periodo de permanencia de cada uno de ellos en la obra, autorizando el acceso a la obra solamente a aquel personal que cumpla con los requisitos fijados.

2.- PROBLEMÁTICA PREVENTIVA HABITUAL

De conformidad con lo establecido en el artículo 10 de la Ley 32/2006 de 18 de octubre, Reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción, uno de los instrumentos básicos determinantes para combatir decisivamente la siniestralidad en el sector y mejorar las condiciones de seguridad y salud es que todos los trabajadores que prestan servicios en las obras tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.

El Convenio colectivo del sector de la Construcción regula esta formación e identifica los ciclos y módulos de los que debe constar esta formación, siendo necesario disponer del 1er ciclo (aula permanente) y del 2º ciclo (por puesto de trabajo u oficios) para poder trabajar en obras de construcción.

Uno de los problemas que podemos encontrar es la existencia de empresas que realizan trabajos en obras de Construcción, pero que no pertenecen al Convenio de la Construcción, al Convenio del Metal, al convenio de la Ferralla, del Vidrio y rotulación, o al Convenio de la Madera y mueble, las cuales han regulado en sus convenios colectivos la formación que deben disponer los trabajadores.

3.- SOLUCIONES PREVENTIVAS HABITUALES Y PROPUESTAS DE MEJORAS

Para los casos en los que las empresas no pertenezcan a los Convenios indicados en el apartado 2, el del RD 1109/07 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, en su art 12.4.a) indica que, "en defecto de convenio colectivo, el requisito de formación de los recursos humanos a que se refiere el artículo 4.2 a) de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, se entenderá cumplido cuando concurran las siguientes condiciones:

a) Que la organización preventiva del empresario expida certificación sobre la formación específica impartida a todos los trabajadores de la empresa que presten servicios en obras de construcción.

b) Que se acredite que la empresa cuenta con personas que, conforme al plan de prevención de aquella, ejercen funciones de dirección y han recibido la formación necesaria para integrar la prevención de riesgos laborales en el conjunto de sus actividades y decisiones.

Esta formación se podrá recibir en cualquier entidad acreditada por la autoridad laboral o educativa para impartir formación en materia de prevención de riesgos laborales, deberá tener una duración no inferior a diez horas e incluirá, al menos, los siguientes contenidos:

- 💧 1.º Riesgos laborales y medidas de prevención y protección en el Sector de la Construcción.
- 💧 2.º Organización de la prevención e integración en la gestión de la empresa.
- 💧 3.º Obligaciones y responsabilidades.
- 💧 4.º Costes de la siniestralidad y rentabilidad de la prevención.
- 💧 5.º Legislación y normativa básica en prevención.

Además, tal como se ha mencionado antes, las empresas y los trabajadores deberán cumplir tanto los requisitos generales de control de personal en materia de prevención de riesgos laborales establecidos en la normativa vigente, así como los propios de la obra, correspondientes a lo que establece el plan de seguridad y salud de la misma, o los establecidos por el propio promotor de la obra.

En las obras pertenecientes al Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia, el control del acceso a obra se gestiona de forma diferente dependiendo de si la obra se va a realizar en instalaciones del Consorcio de Aguas, o fuera de las mismas.

Obras de construcción a ejecutar en las Instalaciones del CABB:

En este caso el control de accesos se realiza tal como se recoge en la INSTRUCCIÓN TÉCNICA SOBRE REQUISITOS DE PREVENCIÓN PARA TRABAJOS DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN IT-PR-CABB-GSST-03 (documentación interna del CABB)

En este Instrucción aparece un listado de la documentación que se exige para realizar trabajos en las Instalaciones del CABB.

Tal como se indica en este Instrucción, los documentos que deben aportar las empresas y trabajadores que accedan a las obras del CABB serán remitidos al Coordinador de Seguridad y Salud de la obra. El Coordinador de Seguridad y Salud de la obra, revisará esta documentación y emitirá un informe de conformidad que enviará al Departamento de Prevención del CABB.

En este informe el CSS solicita autorización para los trabajadores y empresas que recoge el listado, pero hasta que la Asistencia Técnica de Prevención del CABB no emita su autorización, no se podrá acceder a las instalaciones del CABB.

Obras de construcción a ejecutar fuera de las Instalaciones del CABB:

En los casos en los que los trabajos no se realizan dentro de las instalaciones del Consorcio de aguas, se aplica el **PROTOCOLO DE CONTROL DE ACCESOS A LA OBRA** (se anexa a la Ficha).

Dentro de dicho Protocolo, se indica que cada empresa contratista deberá comprobar y verificar la documentación relativa a sus trabajadores (propios, subcontratados o trabajadores autónomos) durante el periodo de permanencia de cada uno de ellos en la obra, autorizando el acceso a la obra solamente a aquel personal que cumpla con los requisitos fijados.

Así, un responsable de la empresa contratista enviará, antes del acceso de las empresas a la obra y mensualmente a la empresa encargada de la coordinación de seguridad y salud de la obra, una tabla con el resumen de los datos relativos a los trabajadores autorizados, firmada por el contratista.

4.- IMPUTACIÓN DE COSTES. CRITERIOS

Al ser el Control de accesos una labor administrativa, no debe ser valorado en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.



Rev.00

PROTOCOLO DE CONTROL DE ACCESOS A OBRA

Para el “control de acceso a la obra” el procedimiento a implantar por el contratista deberá contemplar los siguientes aspectos:

1) Operarios y trabajadores:

- Todo trabajador de la obra deberá cumplir tanto los requisitos generales de control de personal en materia de prevención de riesgos laborales establecidos en la normativa vigente, así como los propios de la obra, correspondientes a lo que establece el plan de seguridad y salud de la misma, ó los establecidos por el propio promotor de la obra.
- Cada empresa contratista comprobará y verificará la documentación relativa a sus trabajadores (propios, subcontratados o trabajadores autónomos) durante el periodo de permanencia de cada uno de ellos en la obra. Autorizando el acceso a la obra solamente a aquel personal que cumpla con los requisitos fijados.
- Así, un responsable de la contrata enviará mensualmente a la empresa encargada de la coordinación de seguridad y salud de la obra, un resumen de los datos relativos a los trabajadores autorizados. Se adjunta un modelo de “**tabla de control de personal**”, si bien cada empresa podrá utilizar sus propios formularios siempre que al menos estén recogidos los datos que aparecen en este documento. Las tablas firmadas se remitirán los tres primeros días laborables de cada mes al coordinador de seguridad y salud por correo electrónico.
- En este documento aparecerán los datos del personal relacionado a continuación:
 - o Trabajadores u operarios, autorizados el mes anterior que continúan, a los que se renueva su autorización un mes más tras la revisión de documentación que haya podido caducar.
 - o Trabajadores nuevos susceptibles de acceder a la obra en el mes entrante a los cuales se incluye por primera vez en el listado.
 - o Y los trabajadores que han causado baja en el mes que ha finalizado y que no renuevan su autorización, bien porque han concluido sus trabajos

1/3



Rev.00

PROTOCOLO DE CONTROL DE ACCESOS A OBRA

o bien porque han dejado de cumplir alguno de los requisitos de control fijados.

- Si fuera del inicio de mes, una empresa contratista autoriza a más trabajadores, deberá enviar una nueva hoja de datos (debidamente numerada y firmada) con los datos de los nuevos trabajadores, al menos con 24h de antelación a la entrada del personal en obra.
- Si fuera del inicio de mes, una empresa contratista desautoriza a un trabajador(es), deberá enviar una hoja (debidamente numerada y firmada) con la fecha de baja.
- El CSS podrá realizar controles de acceso de personal solicitando los datos de cualquier trabajador de la obra para comprobar si está en el listado de trabajadores autorizados. La finalidad de estos controles es comprobar que la empresa contratista cumple con su obligación de control del personal que trabaja en su obra.

2) En cuanto a los suministros se procederá de la siguiente manera:

- Previamente a la entrada en obra los conductores de los camiones o vehículos que necesiten acceder a la obra deberán estar informados de los riesgos a los que van a estar expuestos y las medidas de seguridad que tienen que adoptar. El comprobante de ello será el documento **“Información suministradores”** debidamente cumplimentado que se adjunta al presente protocolo.
- La empresa contratista deberá facilitar este documento a sus suministradores para que se lo hagan llegar a los conductores. Cuando los suministros lleguen a la entrada a obra los conductores deberán tener a disposición este documento firmado junto con su DNI, condición sin la cual no podrá entrar en obra.
- Cuando los suministros lleguen a obra a través de agencias de transporte deberá haber una persona responsable por parte de la presa contratista encargada de darle la información de los riesgos y las medidas de seguridad a adoptar en obra, entregando el modelo correspondiente y recabar las firmas. Una vez cumplimentado el modelo de **“Información suministradores”** estará permitida la entrada a obra.

3) Para el acceso de maquinaria a obra se seguirá el siguiente procedimiento:

2/3

PROTOCOLO DE CONTROL DE ACCESOS A OBRA

- Una vez comprobada y verificada toda la documentación de la máquina o equipo de trabajo por parte de la empresa contratista, un responsable de la misma rellenará las “**tablas de control de maquinaria**” que se adjuntan al presente protocolo (o formato similar). Las tablas firmadas se remitirán dos días antes del primer día laborable de cada mes al coordinador de seguridad y salud por correo electrónico.
- Si fuera del inicio de mes, una empresa contratista autoriza a más maquinaria, deberá enviar una actualización del listado de maquinaria autorizada (debidamente numerada y firmada) con al menos 24h de antelación a la entrada de la maquina en obra.
- Una copia de la documentación de seguridad de la maquinaria se tendrá en obra a disposición del CSS. El CSS podrá realizar controles de acceso de maquinaria comprobando que cualquier maquina de la obra está en el listado de maquinaria autorizadas y es manejada única y exclusivamente por el personal autorizado para ello. La finalidad de estos controles es comprobar que la empresa contratista cumple con su obligación de control de las condiciones de seguridad de la maquinaria que trabaja en su obra.

INFORMACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD A ADOPTAR POR LOS SUMINISTRADORES PARA ACCEDER A LA OBRA

Por la presente se hace constar que la empresa suministradora a la que pertenece el trabajador abajo firmante ha sido informada por la empresa contratista _____ de los riesgos existentes y las medidas de seguridad a adoptar para el acceso a las obras. Además se deberán cumplir las siguientes indicaciones:

- Para acceder a la obra deberá presentar en el control de accesos a la misma este documento de autorización por la empresa contratista firmado por la persona que accede a obra junto con su DNI.
- Deberá atender a las indicaciones de la persona designada por el contratista para indicarle a qué punto de la obra tiene que acceder y por dónde debe hacerlo. Durante su estancia en obra debe estar acompañado de la persona designada por el contratista.
- Deberá ser informado del número de teléfono del responsable de la empresa contratista a la que suministra para que pueda ponerse en contacto con él.
- En las horas del día en que la iluminación natural disminuye (amanecer y atardecer) debe utilizarse luces de cruce en el interior de la obra.
- Permanezca en el interior de la cabina del vehículo. Si en algún momento necesita bajar del mismo debe utilizar chaleco de alta visibilidad, casco de seguridad y calzado de seguridad.
- Preste atención a las cargas suspendidas, evite pasar o posicionarse debajo de ellas.
- No posicionarse en zonas de paso o en el radio de acción de maquinaria.

Recibí y conforme por SUMINISTRADOR:

Nombre y apellidos:

DNI:

Fecha:

Firma:

Empresa contratista:

Nombre y apellidos:

Firma:

Periodo de validez:

FICHA PREVENTIVA 2 - EXCAVACIONES EN ZANJAS Y ENTIBACIONES

1.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

En los proyectos de obras de renovación de las redes existentes o bien de implantación de nuevas redes tanto de abastecimiento como de saneamiento que lleva a cabo el Consorcio de Aguas de Bilbao y Bizkaia la primera unidad de obra importante a ejecutar tras la realización de los replanteos es la de la excavación de las zanjas para la el montaje de los elementos de la nuevas redes.

Dependiendo de la zona por la que discurra la canalización proyectada la excavación puede llevarse a cabo tanto en zonas urbanas como a campo abierto. En el caso de las obras en zona urbana, las operaciones de excavación en zanja incluyen la rotura del pavimento existente, bien de hormigón o bien el pavimento flexible de mezcla bituminosa y en algunos casos, será necesario la demolición y retirada de elementos de la urbanización de aceras. Por el contrario en los trabajos realizados en zonas sin afirmar la excavación se limita al terreno natural existente.

En cualquier caso y de forma general, la excavación se realiza de forma mecánica con maquinaria de movimiento de tierras, retroexcavadora o retropala con un equipo intercambiable, pica-pica, para la rotura del pavimento. En pequeñas zonas también pueden utilizarse martillos neumáticos manuales para la rotura del pavimento. Según los casos, el material resultante de las excavaciones o demoliciones bien se carga en camión o contenedor para su transporte a vertedero, o bien se deposita en las proximidades de la zanja para el posterior relleno de la misma durante las operaciones de reposición.

En zonas próximas a tuberías o conducciones existentes y en las pequeñas excavaciones de las acometidas la excavación se realizará de forma manual.

Del mismo modo y asociados a los trabajos de excavación se analizan en el documento las operaciones de sostenimiento de las paredes de las zanjas mediante la colocación de entibaciones, de forma general para profundidades de zanja superiores a 1,30 metros, (en los casos de que el material procedente de la excavación no sea roca sana).

En este sentido se tendrán en cuenta los aspectos relacionados tanto con la colocación de los elementos de la entibación en el interior de la zanja, como las operaciones de retirada de los mismos una vez finalizados los trabajos en la misma, (colocación de tubería, ejecución de pozos o arquetas, toma de niveles, o cualquier otra actuación que fuera necesario realizar.

Para la manipulación de las entibaciones tendremos en cuenta el uso de las propias palas utilizadas durante la excavación de las zanjas, que con los útiles adecuados para el desplazamiento de cargas nos permitirán la colocación y retirada de las entibaciones.

2.- PROBLEMÁTICA PREVENTIVA HABITUAL (Riesgos)

El primer problema que se presenta al analizar preventivamente esta unidad de obra tiene que ver con las **interferencias que se producen en la vías pública con los vehículos y peatones, los riesgos de golpes y atropellos (originados por los vehículos y máquinas que participan en los trabajos)**, y los riesgos a terceros generados por la obra (**golpes o atropellos a proyección de fragmentos o partículas o la polución y el ruido**). En los dos últimos apartados los riesgos derivados afectan igualmente a los trabajadores de la obra.

Otro aspecto a considerar siempre que realizamos trabajos de excavación en zanja es la presencia de servicios afectados, de los que los enterrados pueden tener una mayor importancia por el hecho de que no siempre se encuentran debidamente localizados (gas, agua, electricidad, etc), pero en los que no se puede dejar de lado la incidencia con servicios aéreos (principalmente líneas eléctricas), que pueden originar durante las excavaciones desde **incendios o explosiones, si la interferencia es con tuberías de gas, contactos eléctricos directos con conducciones eléctricas o riesgo de inundaciones o proyecciones** si la interferencia se produce con otras conducciones de agua.

Durante el proceso de colocación y retirada de las entibaciones (en caso de zanjas de una mayor profundidad), también debemos considerar las interferencias con vías con tráfico de vehículos y peatones, así como los riesgos de golpe o atrapamiento originados por la manipulación de las entibaciones, junto con los riesgos asociados a la maquinaria utilizada en esta fase.

Durante todas las operaciones de apertura de las zanjas y colocación de las entibaciones para asegurar sus paredes, además de los riesgos por golpes o atropellos por el empleo de maquinaria, existen los peligros de vuelco por aproximación a las excavaciones, así como los riesgos de golpes y atrapamientos.

De igual forma, tanto en las excavaciones de las zanjas como durante todas las operaciones que se llevan a cabo hasta su relleno final, se deben valorar los riesgos de caídas a distinto nivel (al interior de las excavaciones) y de caídas al mismo nivel.

3.- SOLUCIONES PREVENTIVAS HABITUALES Y PROPUESTAS DE MEJORAS

A la hora de preparar la planificación preventiva de esta actividad Los riesgos derivados de la interferencia con servicios afectados se analizan en la ficha nº 6. En todo caso y a pesar de que deberán estar recogidos en el proyecto, previo al comienzo de cualquier excavación, se analizará la **existencia de servicios que interfieran en los trabajos**. Se debe comprobar, mediante las mediciones correspondientes, la distancia a la que se encuentran los servicios, adaptando los métodos de excavación y de trabajo en función de la presencia de los mismos. Así mismo, se preverán las medidas de coordinación con la entidad titular del servicio.

En lo que se refiere a los riesgos generados por la presencia en la zona de obra de tráfico en todo caso habrá que **delimitar el entorno de la obra** para garantizar el control de acceso efectivo, la ordenación de tráfico externo y de los peatones. Se han de **separar las zonas de trabajo de las zonas de paso de peatones y vehículos**. En el ESS se analizará la planificación del cerramiento, la continuidad a dar en pasos de peatones, el orden de ejecución de los trabajos, la planificación de desvíos y la separación de las zonas de trabajo respecto a terceros. Se deberán prever protocolos de circulación en los que se organice la circulación de maquinaria y personas para las actividades de la obra, considerando prioridades de paso, zonas de carga y descarga, zonas de espera y zona de paso específico para trabajadores separada de la zona de paso de vehículos.



Las medidas de delimitación física deberán ser suficientes para cumplir su cometido. En determinados tramos de las obras, con mucha interferencia con el tráfico y con zanjas abiertas o zonas donde se realicen trabajos por períodos de varios días, e incluso semanas, se deberían prever **protecciones rígidas con barrera new jersey**. Como ventaja, algunas de estas barreras presentan la posibilidad de suplementar con barandillas.



Se recomienda, en todo caso, que salvo justificación en contra, se planifique que todas las excavaciones permanezcan abiertas el menor tiempo posible, incluso en la medida de lo posible se planificarán los trabajos de forma que las zanjas se abran y cierren en la misma jornada.

Las excavaciones deberán **protegerse contra el riesgo de caída de altura cuando sobrepasen los 2 metros de profundidad** y se prevean trabajos en su proximidad. Las protecciones deberán ser del tipo protecciones de borde clase A (según norma UNE 13374:2004), bien ancladas al terreno o pavimento o bien auto portantes. Por su comodidad, en ámbito urbano y para zonas de avance casi diario de las excavaciones y trabajos puntuales en bor-

de, sería recomendable la disposición de barandillas auto portantes. El resto de excavaciones, inferiores a 2 metros, deberán vallarse para evitar la aproximación de los trabajadores al borde de la excavación.



La señalización y balizamiento de la zona de trabajo se realizará de acuerdo a la normativa municipal vigente, representándose en planos las ocupaciones de las diferentes fases de obra que se prevean (El elemento de vallado para contención de peatones previsto es la valla tipo Ayuntamiento). En esta previsión se tendrán en cuenta los sobreanchos necesarios para poder realizar los trabajos de forma cómoda y segura (Por ejemplo, el espacio necesario para el giro de la máquina de excavación en relación a su proximidad a la zanja). Esta definición dependerá del tipo de maquinaria a emplear y del tipo de trabajo a realizar.

Antes de comenzar los trabajos de implantación y excavación se observarán y comprobarán con los datos de servicios afectados del proyecto, las posibles conducciones aéreas existentes, especialmente de líneas eléctricas, y se realizará un estudio de gálbos en función de los radios de alcance de las máquinas y equipos a emplear en la obra y las distancias de seguridad de acuerdo al R.D. 614/2001.

Si durante la fase de excavación de la zanja por motivo de la zona de trabajo, puedan producirse proyecciones a los viandantes (en la fase de rotura del pavimento) y también como atenuación del ruido durante la fase de picado del pavimento, se cerrará la zona de trabajos a terceros, garantizando una distancia suficiente a la zona de paso de peatones. Si esto no fuese posible, se apantallará con malla tipo julper o similar y red tupida sobre la valla de la zona de trabajo.

Si en esa fase fuera necesaria la utilización de martillos neumáticos manuales, los trabajadores harán uso de los EPI's prescritos para este equipo en el manual del fabricante. Igualmente, durante la demolición del pavimento, el resto de trabajadores próximos a los trabajos utilizarán protectores auditivos.

Los grupos compresores se colocarán en zonas habilitadas, separados de la zona de trabajo y apantallando la zona donde se dispongan para reducir las emisiones de ruido. Se organizará el tajo para evitar los cruces con conducciones eléctricas o mangueras de aire comprimido o agua por zonas de paso de peatones.

Para los trabajos de excavaciones de forma manual es recomendable que los trabajadores utilicen protección lumbar y se alternen los trabajos para reducir los tiempos de exposición.



En los trabajos relacionados con las entibaciones, lo primero es elegir el sistema a utilizar que dependerá de las condiciones de la zanja (anchura, profundidad, terreno, etc). Lo más habitual será recurrir a cajones metálicos, aunque para profundidades importantes se utilizan los sistemas de paneles deslizantes (que descenden al ritmo de la excavación).

En cualquier caso, la primera medida a observar es seguir en todo caso las instrucciones facilitadas por el fabricante del equipo, tanto durante su montaje (si fuera necesario), como durante la colocación en la zanja.

Durante la colocación de las entibaciones habrá que tener en cuenta los siguientes aspectos relacionados tanto con las propias entibaciones, como con los equipos utilizados para trasladarlas y colocarlas:

- La maquinaria dispondrá de los elementos adecuados (ganchos con pestillo, orejetas, etc) para la elevación de cargas y se comprobará que los elementos utilizados para el izado (cadenas, y eslingas), se encuentran en buen estado y disponen del marcado CE.
- Durante los movimientos realizados, las cargas no circularán por encima de ninguna zona en la que haya trabajadores y el guiado de las entibaciones en caso de ser necesario se realizarán con cuerdas.
- Para las operaciones de enganche y desenganche de las piezas se dispondrán de escaleras de mano. No está permitido el uso de los codales de las entibaciones para acceder a los puntos de enganche ni para entrar ni salir de la zanja.



En todo caso los trabajadores no podrán acceder al interior de la zanja hasta que la entibación no se encuentre totalmente colocada, incluyendo la protección en el frente de excavación.

Para el eliminar el riesgo de caída se colocarán barandillas en la coronación de la entibación si por el borde van a circular trabajadores. En todo caso para evitar el riesgo de desplome se colocarán las entibaciones de forma que sobresalga por encima del borde de excavación.



Una vez colocada la entibación para la entrada y salida y en función de la características y profundidad de la zanja abierta, se dispondrá bien de escaleras de mano (debidamente sujetas y sobresaliendo al menos un metro por encima de la coronación de la zanja), o un sistema alternativo (escalera de andamio, etc) que permita el acceso en condiciones adecuadas.

Si es necesario habilitar zonas de paso a los lados de la zanja, estas se realizarán empleando plataformas homologadas que se colocarán debidamente sujetas para evitar desplazamientos involuntarios y que contarán con barandillas de protección (incluyendo el rodapié) a los lados, para evitar caídas de personas o materiales al interior de la zanja.



Finalmente en lo que se refiere a los equipos de protección individual, todos los trabajadores deberán utilizar, además de ropa de trabajo adecuada, botas de seguridad, ropa o chaleco de alta visibilidad (con bandas retroreflectantes

4.- CRITERIOS DE IMPUTACIÓN DE COSTES

En cuanto a los EPI's utilizados en esta unidad de obra, se consideran específicos de los trabajos los previstos para la utilización en caso de ser necesario de martillo neumático durante la fase inicial de la excavación de la zanja (gafas, protección auditiva y faja lumbar). Estos costes se incluirán en el precio de la mano de obra de la unidad.

Los costes del resto de EPI's (ropa de alta visibilidad, botas de seguridad, casco) y ropa de trabajo serán considerados costes generales del empresario.

Los elementos de vallado, balizamiento y señalización, así como de las protecciones de barrera serán valorados en el presupuesto del Estudio de Seguridad. También se incluyen el Estudio de Seguridad las pasarelas de paso sobre las excavaciones para los trabajadores de la obra y las de paso para peatones.

FICHA PREVENTIVA 3

ENCOFRADO, FERRALLADO Y HORMIGONADO

1.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

En los trabajos de renovación de red la mayor parte de anclajes, refuerzos, y cualquier otro elemento estructural resuelto mediante hormigón armado requieren la puesta en obra de acero corrugado que conforma el armado. El acero puede venir conformado de taller o ser suministrado en barras que se conforman en obra.

A su vez, el encofrado se utiliza de molde para la estructura de hormigón armado, bien con elementos prefabricados (chapas comercializadas) o realizado in situ con madera u otros elementos. En pequeños volúmenes puede no ser necesario el encofrado, hormigonándose directamente con la excavación.

Para la ejecución de estos trabajos, normalmente se procede al vertido directo de hormigón desde camión hormigonera con canaleta y en caso de difícil acceso u otro condicionante, se realiza el hormigonado con cubilote suspendido de grúa autopropulsada o grúa cargadora-retroexcavadora siempre que las especificaciones del fabricante lo permitan. Para aquellos casos en que debido a la organización del trabajo el hormigonado sea de poca cantidad, se puede emplear una hormigonera manual para la realización del hormigón preciso realizándose el vertido de forma manual.

Para el extendido y vibrado del hormigón, normalmente se emplean herramientas manuales tipo cepillo, rastrillo y/o pala, no utilizándose de forma habitual el vibrador.

En caso de preverse otros equipos, como por ejemplo la bomba de hormigonado o el vibrador, o realizarse otros trabajos de hormigonado como puede ser la ejecución de muros de hormigón en la pozos de bombeo por ejemplo, se deberán incluir de forma específica en el Estudio de seguridad y salud.

2.- PROBLEMÁTICA PREVENTIVA HABITUAL (Riesgos)

El principal problema que se presenta desde el punto de seguridad viene condicionado por el tamaño (dimensiones y peso) y el lugar de ubicación del elemento estructural a montar.

En los trabajos de manipulación de cargas existen riesgos de caídas al mismo nivel, golpes, cortes y caída de objetos en manipulación.

En la manipulación y montaje de la ferralla se presentan riesgos de golpes, pinchazos y cortes, así como de proyecciones y radiaciones ionizantes (en caso de soldadura).

Derivado del entorno existen riesgos de caídas al mismo nivel y caídas a distinto nivel (interior de las excavaciones).

De forma no exhaustiva, se indica a continuación la problemática desde el punto de vista de la seguridad para esta unidad de obra.

Como en la mayoría de unidades de obra, existen igualmente las **interferencias en la vía pública tanto con los vehículos usuarios como con los peatones**, con los riesgos de **golpes y atropellos con vehículos**.

Para estos trabajos, también existen los riesgos de golpes y atropellos con los propios vehículos y maquinaria intervinientes en el hormigonado, principalmente por las maniobras de aproximación de los camiones hormigonera y por el movimiento izado del cubilote en caso de ser precisa su utilización.

Otros de los riesgos a tener en cuenta durante la realización de estos trabajos son las **caídas al mismo y a distinto nivel**, tanto por el tránsito de trabajadores por la zona de trabajos como en aquellos casos de hormigonado en el interior de excavaciones.

Durante los trabajos de vertido y, en aquellos casos en que se realice, en los trabajos de vibrado, se presentan también los riesgos de **proyección de partículas en los ojos**, de producción de **ruido o polvo** y de **sobreesfuerzos** durante todas las tareas manuales a realizar.

También es importante tener en cuenta el riesgo de producción de **dermatosis** por la utilización de cemento.

3.- SOLUCIONES PREVENTIVAS HABITUALES Y PROPUESTAS DE MEJORAS

Primeramente se deberá planificar la zona de trabajo para evitar interferencias entre los distintos puestos de trabajo de atado de armaduras, trabajos de corte o soldadura, así como con el resto del personal de la obra. En caso de no poderse evitar estas interferencias deberán planificarse medidas para proteger los riesgos derivados de la interferencia.

Dependiendo del tipo de estructura de hormigón armado a realizar, se preverá si se debe asignar presencia a un Recurso preventivo, ya que son unos trabajos en que es posible la existencia de riesgos especiales o que los riesgos se acrecienten por la concurrencia de distintas empresas.

Para los trabajos de ferrallado y encofrado es importante que se mantenga el orden y limpieza en la zona de actuación, y en caso de solaparse dichas actividades, organizarse adecuadamente para evitar interferencias entre las mismas,

Dadas las dimensiones y el peso del material, se deberá prever el lugar de acceso y de estacionamiento del vehículo de transporte y la localización de la zona de acopio del material

Los paquetes de barras de acero y armadura elaboradas así como moldes de encofrado se acopiarán horizontales y sobre durmientes de madera que facilitarán el posterior ahorcado del material para su traslado. En estos casos, es de especial importancia el proceder a un correcto eslingado del elemento a transportar, de tal forma que en ningún caso se pueda descolgar.

En piezas de gran tamaño (parrillas de ferralla para muros), se procede al montaje de piezas que le den rigidez al entramado, así como que permitan su elevación de forma segura y sólida.

En general, se recomienda fijar desde el proyecto que la elaboración y conformado de las distintas armaduras se realice en fábrica, evitándose en obra disponer de maquinaria para el doblado y corte del hierro. También, se evita de esta manera la realización de muchos trabajos en obra, aunque sí que se debe planificar los trabajos de izado del conjunto (asegurando su estabilidad) y de desenganche del mismo, con el correspondiente medio auxiliar o de protección si hay riesgo de caída en altura.

Ante el riesgo de caída sobre los trabajadores de las barras, ya sea en paquetes o ya preparadas para su colocación o paneles de encofrado, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones preventivas:

- 💧 Prohibir el paso por encima del personal y limitación de la zona de barrido de cargas; también fuera del recinto de la obra.
- 💧 La carga se suspenderá de dos puntos separados lo suficiente para que permanezca estable.
- 💧 Se prohibirá enganchar los paquetes de ferralla de los latiguillos con que vienen sujetos de fábrica

Ninguna persona permanecerá en las proximidades de las cargas (armaduras o encofrados), dirigiéndose la carga mediante cuerdas guías.



Ante el riesgo de **caída al mismo nivel** en montajes de parrillas de ferralla horizontales, se preverán planchas de madera a fin de que los trabajadores no puedan introducir el pie.

Es importante **proteger las esperas de ferralla** en zonas de trabajo o de paso mediante protecciones de pvc “setas” y/o con cajones de madera de forma que no supongan un riesgo de corte o hincado de los mismos para los trabajadores

El acceso y las zonas de trabajo de ferrallado y encofrado deben encontrarse protegidas previamente con protecciones colectivas para evitar el **riesgo de caída en altura** si es preciso. Es importante anteponer la colocación de protecciones colectivas (barandillas,) al uso de protecciones individuales frente a este riesgo, por la complejidad de uso de arneses en estos trabajos.

Como puntos de sujeción para el arnés, en los paneles de algunos sistemas de encofrado, se pueden colocar unas «asas de seguridad». Los arneses a su vez, disponen de gancho homologado para el anclaje a los paneles.

Especial mención en estos trabajos de encofrado, ferrallado y hormigonado son las medidas relacionadas con el uso de escaleras de mano, andamios, plataformas elevadoras, etc.

El ascenso y descenso de personas a los encofrados (para soltar los ganchos, colocar las grapas, etc.) se efectuara a través de escaleras de mano reglamentarias y/o andamios tubulares convenientemente instalados. También podrán utilizarse las ménsulas intermedias como plataformas de trabajo. Además los operarios utilizaran el arnés de seguridad (preferiblemente con doble enganche) amarrado a punto fijo o línea de vida correctamente instalada, en previsión de que puntualmente deban salir del andamio para realizar alguna operación o se sitúen sobre las escaleras de mano a mas de 3,5 metros de altura.



Dependiendo del tipo de encofrado a colocar (encofrados de muros o encofrados de grandes dimensiones y para piezas de gran volumen), es preciso que se designe a un Técnico competente que será el encargado de supervisar y dirigir las operaciones de montaje, utilización y desmontaje, así como de elaborar o acreditar la existencia de los cálculos que garanticen su resistencia y estabilidad. Igualmente, deberá asegurarse la estabilidad tanto del conjunto del encofrado como de todas y cada una de las partes del encofrado que se van montando (en todas y cada una de las fases).

Para todos los trabajos de encofrado y desencofrado, deberán estar previstas las distintas fases de montaje y hormigonado de manera que en todo momento se garantice la estabilidad al vuelco de todos los paneles de encofrado (es decir, debidamente arriostrados a la grúa, con puntales,...según se requiera por el cálculo). Además, se tendrán que tener en cuenta para este cálculo las condiciones de viento que se prevean para el montaje, debiendo establecerse luego en obra las medidas de control necesarias para que no se sobrepasen los valores previstos. En cualquier caso, para desencofrar nunca se podrá retirar los elementos de sujeción de los paneles (espadas) sin estar arriostrado con puntales o estar enganchado de la grúa; y viceversa en fase de montaje no podrá desengancharse de la grúa hasta que haya sido arriostrado el panel.

El montaje y desmontaje de los encofrados, así como la disposición de los arriostramiento se harán siempre bajo vigilancia, control y dirección de personal competente.

En cuanto a los posibles riesgos generados por el tráfico hay que considerar que en las obras se debe de realizar una **delimitación física de la obra**, para garantizar el control de acceso a la obra, la ordenación de tráfico externo y de los peatones. Se han de **separar las zonas de trabajo de las zonas de paso de peatones y vehículos**. Se analizará en el ESS, la planificación del cerramiento, la continuidad a dar en pasos de peatones, el orden de ejecución de los trabajos, la planificación de desvíos y separación de las zonas de trabajo respecto a terceros. Se deberán prever protocolos de circulación en los que se organice la circulación de maquinaria y personas para las actividades de la obra, considerando prioridades de paso, zonas de carga y descarga, zonas de espera y zona de paso específico para trabajadores separada de la zona de paso de vehículos.

La señalización y balizamiento de la zona de trabajo, tanto en afecciones al tráfico como al tránsito peatonal de terceros, se realizará de acuerdo a la **normativa municipal vigente**.

Respecto a estas afecciones a la circulación, es importante prever la ubicación de los camiones hormigonera para el suministro en obra, tanto la del que está realizando el vertido como la de los posibles camiones que estén esperando para ello, debiendo encontrarse dentro del cerramiento de la obra. También deberá preverse para aquellos casos en que sea necesaria su utilización, la presencia de trabajadores formados que puedan ejercer de señalistas para el apoyo durante las maniobras de entrada y posicionamiento del camión hormigonera a la zona de obras y de hormigonado, y para la reincorporación del mismo a la circulación una vez realizado el vertido.

Durante estos trabajos el personal no se situará en el radio de acción de la maquinaria en movimiento, tanto del camión hormigonera durante las maniobras para el vertido como del cubilote durante su posicionamiento en el punto de vertido. Igualmente, el camión hormigonera no deberá aproximarse al borde de la excavación, debiendo haberse tenido en cuenta dicha sobrecarga en caso de ser precisa a la hora de calcular la estabilidad de la excavación o resistencia de los elementos de contención dispuestos. En la aproximación de los camiones hormigonera al borde de zanjas deberán establecerse topes provisionales para delimitar la aproximación del camión a la zanja.



Si bien no es lo más común en este tipo de obras, en el caso de hormigonado de estructuras o zanjas/excavaciones, se deberán prever y habilitar superficies estables y niveladas, con protección perimetral en el caso de riesgo de caída en altura, desde las cuales realizar los trabajos de hormigonado anteponiendo siempre la protección colectiva a la individual. Del mismo modo deberán disponerse accesos adecuados a la zona de posicionamiento durante el hormigonado.

El hormigonado y vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras y protegidas o un medio auxiliar similar tipo andamio correctamente instalado.

En relación al uso de las mensulas colocadas en los encofrados se recomienda que todos los elementos que la compongan (plataforma de trabajo y barandilla) sean certificados, empleando solamente los adquiridos por el fabricante, quedando por tanto expresamente prohibido el uso de otros elementos. En caso de que las barandillas estén compuestas por tabloncillos de madera deberán tener una clase de resistencia de acuerdo con la UNE-EN 338 (C16).



Previo al comienzo de los trabajos de hormigonado se revisarán todos los elementos que aseguran la estabilidad del encofrado, estos elementos serán los especificados por el fabricante en cada caso y se ubicarán y montarán en base a un cálculo o proyecto técnico justificativo.

El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, para evitar sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.

Para evitar los diferentes problemas por la manipulación del cemento del hormigón (dermatitis, quemaduras, inhalación de polvo de cemento, salpicaduras en ojos...), es importante la utilización de los equipos de protección individual precisos, entre otros el empleo de ropa que cubra toda la piel, guantes, botas altas, gafas antiproyecciones, mascarilla... Además, en la fase de proyecto se puede indicar el uso de cemento sin cromo, con lo cual se reduce la agresividad del mismo en el contacto con la piel.

Se debe informar a los trabajadores expuestos de la importancia de utilización de dichos EPI's y de lavarse inmediatamente si la piel entra en contacto con el hormigón.

Los sacos de cemento a utilizar no deberán sobrepasar los 25 kg. de peso o, en caso de ser mayor a este peso, realizar el vertido entre dos trabajadores. También, deberá disponerse en obra de maquinaria que evite la manipulación de dichos sacos de forma manual.

Los tajos se deberán mantener limpios de recortes, mortero, lechada, etc., y los acopios ordenados, con el objeto de evitar las caídas al mismo nivel por resbalones o tropiezos.

4.- IMPUTACIÓN DE COSTES. CRITERIOS

Los costes de los EPI's y ropa de trabajo serán considerados costes indirectos de la unidad de obra a ejecutar.

Los elementos de vallado, balizamiento y señalización, los topes de desplazamiento de vehículos y las protecciones de borde serán valorados en el presupuesto del Estudio de Seguridad.

FICHA PREVENTIVA 4

EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS. ESCALAS

1.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

En los proyectos de las obras de Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia una actividad muy común es la colocación de equipos electromecánicos. En las instalaciones que se realizan (ETAP's, EDAR's, Tanques de tormenta, etc.) es habitual la colocación de compuertas, bombas, equipos de ventilación, ventiladores, filtros prensa, volteadores, tamices, polipastos, sondas, etc.



La colocación de los equipos lleva consigo la instalación del propio equipo, así como los elementos de accionamiento y cableado. Por ejemplo, una compuerta comprende la instalación de la propia compuerta más el eje de la misma hasta el volante manual o motor eléctrico que la acciona, y la instalación eléctrica para el motor.

La instalación del equipo en sí generalmente no es complicada debido a que la mayoría se colocan sujetándolos a una base, peana o paramento mediante tornillería, bien dejando embebidas roscas metálicas en el lugar o mediante perforaciones en el hormigón, tacos o tacos químicos y tornillería. Otros se colocan en soportes que van sujetos a los muros, como en el caso de sondas y boyas. En algunos casos, como por ejemplo las compuertas, puede ser necesario trabajos de hormigonado u otros trabajos secundarios.



Aunque no son equipos electromecánicos, una actividad que se asemeja mucho a ésta en cuanto a riesgos es la **colocación de las escalas** para acceso a los pozos y arquetas, por lo que pueden asimilarse las medidas preventivas a adoptar.

2.- PROBLEMÁTICA PREVENTIVA HABITUAL (Riesgos)

La principal problemática preventiva de este tipo de actividades es la ubicación de los equipos. En la mayoría de los casos deben colocarse cuando la obra civil está terminada, lo que trae consigo una serie de problemas:

El principal problema que nos encontramos es que muchos de ellos deben colocarse dentro de **espacios confinados**, como en el caso de las compuertas, volteadores, ventiladores, tuberías de desodorización, sondas, boyas, etc.

Problemas para **introducir el equipo**, sobre todo los voluminosos, como bombas, volteadores, equipos de desodorización, dentro de la instalación, ya que suelen instalarse en zonas con aberturas limitadas, así como el propio peso del equipo, que hace necesaria la utilización de equipos de **izado de cargas**.

Otro problema importante con el que nos encontramos es con el riesgo de **caída de altura**, si bien éste suele darse más en la instalación de los ejes de accionamiento de las compuertas así como en las conducciones necesarias y el cableado eléctrico, que originan, además de la problemática ya referida, una serie de riesgos asociados a su propia colocación, como trabajos de soldadura, trabajos en posturas forzadas, etc.

Otros riesgos.



También aparecen otros riesgos, en menor medida, como manipulación manual de cargas, trabajos de soldadura, tanto eléctrica como soldadura de materiales plásticos, contactos eléctricos, etc.

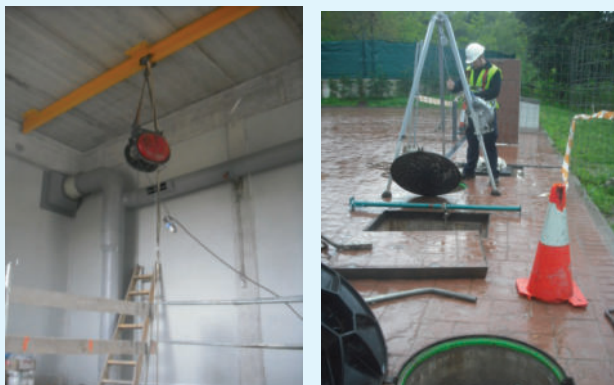
3.- SOLUCIONES PREVENTIVAS HABITUALES Y PROPUESTAS DE MEJORAS

A la hora de ejecutar la instalación de equipos electromecánicos, la acción preventiva para diseñar y planificar los trabajos desde el proyecto deberá resolver de forma inequívoca y sin riesgo, entre otros los siguientes aspectos:

- 💧 Se deberá planificar la instalación del equipo de forma que pueda realizarse cuando se cuente con aberturas lo suficientemente amplias para poder introducir el equipo sin que deba realizarse con el equipo en posiciones que puedan poner en riesgo su estabilidad.
- 💧 Debe planificarse y contarse con los medios auxiliares apropiados para la instalación tanto del propio equipo como de las conducciones o cableado necesarios.



- 💧 Se deberá determinar los equipos de izado de cargas necesarios para transportar los equipos hasta su posición. Seguir las normas preventivas adecuadas para el izado de cargas, como uso de equipos de izado adecuados a la carga a izar, contar con elementos de izado adecuados y en buen estado, procedimientos seguros de enganche y desenganche de las cargas (según instrucciones del fabricante de los equipos), ausencia de trabajadores en el radio de influencia de cargas suspendidas, control de las cargas mediante cabos guía, uso de señalistas de apoyo en operaciones con falta de visibilidad por parte del gruista, prohibición de pasar cargas sobre trabajadores, etc.
- 💧 En cuanto a los posibles trabajos en espacios confinados, habrá que tener en cuenta los riesgos propios de los trabajos en este entorno, y adoptar medidas preventivas acorde a ellos, con especial importancia a la comunicación permanente desde el exterior, medición de atmósfera interior o la ventilación forzada del espacio confinado, utilización de iluminación de seguridad y la disposición de medios y protocolos de actuación en caso de emergencia y la formación de los equipos en el rescate de víctimas y formación en primeros auxilios, así como realización de simulacros de situaciones de emergencia y rescate, sistema de izado en caso de emergencia o sistemas autónomos de respiración.
- 💧 En todos los trabajos de instalación de equipos electromecánicos deberán tomarse las medidas preventivas para que los operarios se encuentren protegidos ante el riesgo de caída de altura, bien con la utilización de medios auxiliares adecuados (andamios, plataformas elevadoras, etc.) y el empleo de protecciones individuales por parte de los trabajadores.



- Con carácter general se deberán adoptar las medidas preventivas a la cantidad de operaciones auxiliares que hay que realizar en los trabajos de colocación de los equipos electromecánicos, como la utilización de Equipos de Protección Individual para trabajos de soldadura, junto con equipos de extracción de humos, uso de herramientas eléctricas, manipulación manual de cargas, etc.,



- En cuanto a las escalas para el acceso, se debe priorizar el montaje de la misma fuera del pozo o arqueta, contar con medios de izado adecuado para su colocación y empleo de los equipos necesarios para acceso y trabajos en espacios confinados.

4.- IMPUTACIÓN DE COSTES. CRITERIOS

En cuanto a los EPI's utilizados en esta unidad de obra, se consideran específicos de los trabajos los previstos para la utilización de los equipos de corte, perforación, etc., (gafas, mascarilla y protección auditiva) e incluso los precisos para la realización de oxicorte o soldadura eléctrica en aquellos casos puntuales (pantalla, mandil, etc.). Estos costes, junto con el resto de EPI's (ropa de alta visibilidad, botas de seguridad, casco, guantes) y ropa de trabajo serán considerados costes indirectos de cada unidad de obra.

Los elementos de vallado, balizamiento y señalización, así como de los equipos precisos para el acceso al interior (andamios, escalera, dispositivos anticaída, etc.), para la medición de gases y ventilación forzada en caso de ser precisa, y para la actuación en caso de emergencia, serán valorados en el presupuesto del Estudio de Seguridad.

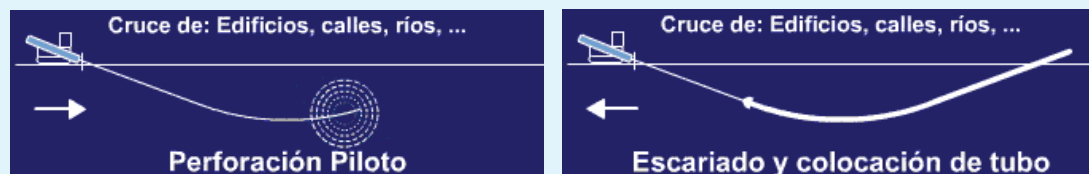
FICHA PREVENTIVA 5 HINCAS

1.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

En los proyectos de las obras de Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia una actividad muy común es la realización de hincas para salvar cauces de ríos, carreteras, vías de ferrocarril, etc., así como para realizar colectores en zonas de difícil acceso. Las hincas que se realizan pueden ser de tres tipos generalmente: hincas dirigidas, hincas horizontales con camisa de acero e hincas con micro túnel.

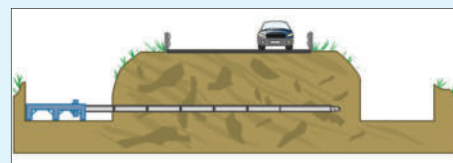
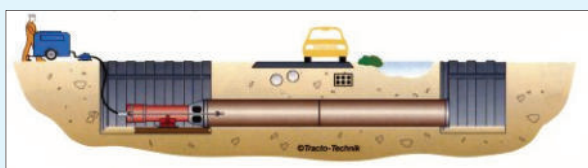


Las **hincas dirigidas** suelen realizarse para pequeños diámetros y se usan principalmente para conducciones de telemando y control o para conducciones de poco diámetro. Suelen realizarse desde la cota del terreno o realizando una pequeña excavación, sobre todo para la recogida de los lodos que pueda surgir por la entrada de la perforación. En casos de conducciones por gravedad, puede ser necesaria la realización de pozos de ataque o salida, para llegar a la cota deseada. Con el constante control desde superficie con los sistemas de detección específicos para cada caso, el cabezal direccionable y un varillaje especial; se realiza la perforación guía. Siguiendo en todo momento la traza definida, perforando con los distintos útiles marcados por la geología y realizando el sostenimiento mediante lodos en caso necesario. Una vez realizada la perforación guía con éxito y en sentido contrario, se realiza la operación de recrecimiento de la perforación en las distintas fases necesarias para el diámetro objetivo final, asistido por un perfecto control de los lodos de perforación. Previamente al recrecio final, se dispondrá de toda la longitud de tubería necesaria para la instalación procediéndose en caso necesario a la soldadura de cada uno de sus tramos. Es el ultimo estadio, se acopla la tubería justo detrás del ensanchador con un sistema especial anti-giro que permite que, tirando suavemente de la tubería, esta se deslice protegida y sin torsiones sobre la suspensión de lodos que envuelve la perforación. Quedando la tubería instalada sin ningún tipo de rozamiento ni fricción sobre las paredes.



Las **hincas horizontales con camisa de acero** se realizan generalmente para pasar por debajo de infraestructuras, como carreteras o vías de ferrocarril, así como cauces de ríos. Los diámetros pueden variar entre 200 a 1500 mm aproximadamente y alcanzan una longitud hasta 100 metros. Al ser prácticamente horizontal, es necesaria la realización de un pozo de ataque y otro de salida a la profundidad adecuada para salvar el obstáculo. Mediante un sistema de empuje neumático o por percusión se va introduciendo la camisa de acero dentro del terreno. Una vez introducida una camisa, la máquina se atrasa y se introduce otra camisa, que deberá ser unida mediante soldadura eléctrica a la ya hincada para después proseguir la perforación. Esta operación se repite hasta alcanzar la longitud proyectada. Existen varios sistemas de hincado, como el sistema rotativo (el sistema más habitual para perforar terrenos blandos o de dureza media (ripable). La perforación se realiza mediante una cabeza de rotación accionada por un grupo hidráulico y transmitido el esfuerzo por sinfines, que retiran el material excavado) o el sistema por percusión (consiste en introducir una camisa de acero a base del empuje transmitido por un martillo neumático. Es un sistema altamente recomendado para terrenos con "bolos", donde el sistema de sondeo sinfín o hélices no es adecuado.)



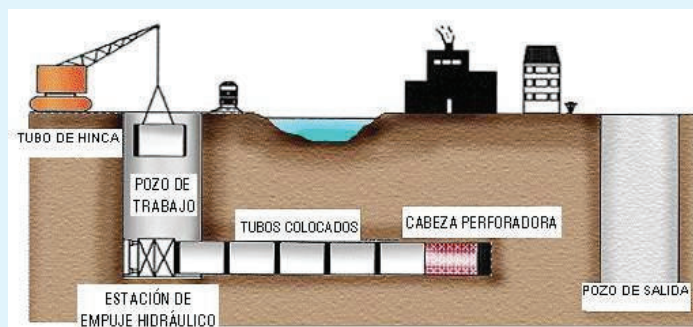


Una vez realizada la hincada de la camisa de acero, la tubería definitiva se introduce dentro de ésta. En la mayoría de los casos, el espacio que queda entre la tubería y la camisa se rellena de lechada, para que no se mueva la tubería.

La **hincada en micro túnel**. En este tipo de perforación, se utiliza el tubo como elemento definitivo del túnel y al mismo tiempo como elemento de empuje sobre la tuneladora. Los diámetros de estas hincadas se inician generalmente de 1200 mm interiores. El avance se realiza gracias al empuje efectuado por un conjunto de cilindros de empuje instalados en el pozo de ataque sobre el tubo de hincada, el cual ha sido fabricado siguiendo unas normas estrictas, para poder soportar grandes esfuerzos longitudinales y transversales sin sufrir ningún deterioro. El tubo situado sobre el bastidor formará parte del túnel una vez concluida la hincada, cada tubo lleva instalada una junta en la boquilla, que debe garantizar la estanqueidad así como de una «sufridera» en la cola, que absorbe las posibles irregularidades del tubo y que permite que este no sufra al unir dos tubos y empujar hormigón con hormigón. En todas las hincadas se construye un pozo de ataque con un muro de reacción que soportara las presiones de empuje de toda la tubería y un pozo de llegada donde se rescatara la máquina. Para hincadas de gran longitud, se instalan unos elementos entre los tubos que se denominan «Estaciones Intermedias», y que permiten distribuir los esfuerzos entre varios tramos.



Junto con la propia tuneladora, el micro túnel lleva consigo una serie de instalaciones complementarias, como son:



Container máquina.- Contenedor con el puesto de mando para gobernar la microtuneladora. Se ubican aquí los armarios de distribución y el sistema hidráulico para el bastidor de empuje. Desde aquí se dirige, controla e informa del estado de los elementos eléctricos conectados.

Grupo eléctrico.

Planta de separación - Decantador.- Para apoyar el frente de ataque y transportar el escombros se emplea una suspensión de bentonita, que se prepara en esta planta. La suspensión es conducida por medio de un circuito de transporte hasta el frente de excavación, volviendo posteriormente con el escombros que es separado. La planta se ubica de forma que su vertido no moleste y sea accesible a la maquinaria que efectuará la retirada del material.

Bomba de alimentación.- Transporta la suspensión de bentonita regenerada desde el contenedor de separación y abastece la cabeza de separación. Se conecta al contenedor de separación.

Bomba transportadora.- Transporta la suspensión de bentonita con el escombros generado desde la cabeza de perforación a la planta de separación.

Equipos de izado.- Para el montaje y desmontaje de los elementos de la máquina (bastidor, tuneladora, etc.) y los tubos de hinca.

También puede emplearse un filtro prensa, en el caso de encontrarse con terrenos arcillosos, que filtra el material procedente de la excavación.

Todos los trabajos de hinca requieren una serie de actividades complementarias, de más o menos complejidad, dependiendo del tipo de hinca, desde la hinca dirigida que prácticamente no necesita ninguna a la hinca en micro túnel, mucho más compleja, que necesita de bastante actividades:

Excavaciones. La hinca dirigida exige una mínima excavación, normalmente, ya que la máquina se sitúa sobre el terreno y no se suelen realizar pozos de ataque y salida. La hinca horizontal necesita de pozo de ataque y salida, que dependiendo de la profundidad de la hinca, puede hacer necesario la utilización de sistemas de sostenimiento. Lo mismo ocurre con la hinca en micro túnel, que necesita pozos de ataque y salida, que normalmente necesitan un sistema de sostenimiento.

Encofrado, armado y vertido de hormigón. En la hinca dirigida no se realizan actividades de este tipo. En la hinca horizontal puede realizarse una solera y un muro de reacción en el pozo de ataque, dependiendo del estado del terreno. En la hinca con micro túnel es obli-

gatoria la realización de una solera así como de un muro de ataque y un muro de reacción debidamente calculados y alineados.

Izado de cargas. En los tres tipos de hincas es necesaria la presencia de equipos de izado de cargas. En primer lugar para colocar todos los equipos complementarios necesarios. Los requerimientos de los equipos de izado van aumentando hasta la hinka de micro túnel, que necesita grúas autopropulsadas de gran capacidad de elevación de cargas debido al izado de los tubos, el bastidor de la máquina y la propia tuneladora, cuyo peso mínimo (tuneladora para tubos de 1200 mm interior) suele rondar las 13-15 Tn.

Espacios confinados. En la hinka horizontal puede darse ocasionalmente que se deba acceder al interior de los tubos (rotura cabeza, presencia de bolos) pero en el micro túnel es necesario entrar dentro de la hinka, bien para trabajos de mantenimiento como una vez terminada la hinka para retirar las tuberías, canalizaciones eléctricas, etc., del interior de los tubos. Además es necesario inyectar una lechada de hormigón en el trasdós de los tubos, aprovechando los inyectores existentes en los tubos para la inyección de la bentonita y posteriormente tapar los inyectores y las juntas entre tubos, lo que hace obligatoria la presencia de trabajadores en el interior del tubo.

2.- PROBLEMÁTICA PREVENTIVA HABITUAL (Riesgos)

Para poder evitar los riesgos que un determinado entorno o recinto puede generar es necesario previamente identificarlos con la mayor precisión posible con el fin de adoptar las medidas de prevención para su control.

Los principales problemas preventivos generados durante los trabajos de hinka pueden ser

Riesgo por presencia de servicios afectados.

Al realizar una perforación subterránea, pueden existir servicios subterráneos (saneamientos, abastecimiento, electricidad, gas, telecomunicaciones) que se vean afectados por el trazado de la perforación, con el consiguiente riesgo dependiendo del tipo de canalización.

Riesgo de sepultamiento.

Al realizar pozos de ataque y salida, en esencia excavaciones, hay que estudiar la necesidad de realizar sostenimiento de los taludes, ya que su estabilidad puede verse afectada por las vibraciones que se originan con los trabajos de perforación.

Riesgo de caída en altura.

Este riesgo existe fundamentalmente en la zona de los pozos de ataque y salida, tanto durante su ejecución como o posteriori durante el acceso al fondo del pozo para colocar los elementos o tubos. Hay que considerar que todo el material y herramientas necesario para la ejecución de las hincas se introduce por estos pozos.

Riesgo por presencia de cargas suspendidas.

Tanto en el montaje de los equipos como en las actividades propias de la hinka (acopios de tubos, extracción de material de perforación en caso de hincas horizontales, introducción de tubos y camisas de acero en pozos) siempre hay presencia de cargas suspendidas

Riesgos por exposición a espacios confinados.

En efecto, al realizarse una excavación subterránea con avance de un solo frente, el escenario es un espacio confinado. En este espacio de difícil acceso y evacuación pueden generar-

se atmósferas peligrosas o ausencia de oxígeno. Es prioritario en el caso de las hincas con micro túnel, en el que hay que realizar obligatoriamente trabajos en el interior de los tubos.

Riesgos por manipulación manual de cargas.

Aunque se cuenta con medios de izado, muchos trabajos se realizan de forma manual, como colocación de mangueras, tubos, etc.

Otros riesgos.

También aparecen otros riesgos, en menor medida, debido a la presencia de grupos electrógenos, compresores, trabajos de soldadura eléctrica u oxicorte, uso de herramientas eléctricas como amoladoras, presencia de materiales combustibles, polvo, etc. Uno al que hay que prestar atención es a la presencia de agua o barro en los pozos de ataque y salida, bien sea por presencia de agua procedente del terreno o por la empleada para la retirada del material excavado.

3.- SOLUCIONES PREVENTIVAS HABITUALES Y PROPUESTAS DE MEJORAS

A la hora de ejecutar las hincas la acción preventiva para diseñar y planificar los trabajos desde el proyecto deberá resolver de forma inequívoca y sin riesgo, entre otros los siguientes aspectos:

- 💧 Se deberá contar con un estudio geotécnico que determine las condiciones geológicas, geotécnicas e hidrogeológicas del terreno por donde discurre la galería para determinar las condiciones técnicas que garantizarán la seguridad de la galería y de los pozos durante su construcción.
- 💧 Se deberá determinar con precisión la presencia de canalizaciones de los distintos servicios (abastecimiento, saneamiento, electricidad, gas, telecomunicaciones) en el trazado de la hinka para evitar posibles afecciones a los mismos.
- 💧 Para evitar el riesgo de sepultamiento, deberá tenerse en cuenta que se garantice la estabilidad de la excavación o la resistencia de los elementos de contención dispuestos para salvaguardar a los trabajadores que deban acceder al interior de las excavaciones, debiendo preverse los sobreeanchos precisos para la realización de los trabajos de forma segura.
- 💧 Garantizar la estabilidad estructural de las diferentes instalaciones de obra y medios auxiliares que emplee, así como las zonas de trabajo (avances, camión, paredes de estabilización, etc.) disponiendo del cálculo justificativo correspondiente.
- 💧 Dotar de protecciones de borde adecuadas las excavaciones realizadas para los pozos de ataque y salida, así como de medios de acceso seguro al fondo de las excavaciones, para evitar caídas durante la subida o bajada a los pozos de ataque.
- 💧 Seguir las normas preventivas adecuadas para el izado de cargas, como uso de equipos de izado adecuados a la carga a izar, contar con elementos de izado adecuados y en buen estado, procedimientos seguros de enganche y desenganche de las cargas (según instrucciones del fabricante de los equipos), ausencia de trabajadores en el radio de influencia de cargas suspendidas, control de las cargas mediante cabos guía, uso de señalistas de apoyo en operaciones con falta de visibilidad por parte del grústa, prohibición de pasar cargas sobre trabajadores, etc.
- 💧 En cuanto a los posibles trabajos en espacios confinados, habrá que tener en cuenta

los riesgos propios de los trabajos en este entorno, y adoptar medidas preventivas acorde a ellos, con especial importancia a la comunicación permanente desde el exterior, medición de atmósfera interior o la ventilación forzada del espacio confinado, utilización de iluminación de seguridad y la disposición de medios y protocolos de actuación en caso de emergencia y la formación de los equipos en el rescate de víctimas y formación en primeros auxilios, así como realización de simulacros de situaciones de emergencia y rescate, sistema de izado en caso de emergencia o sistemas autónomos de respiración.

- Con carácter general se deberán adoptar las medidas preventivas a la cantidad de operaciones auxiliares que hay que realizar en los trabajos de hinca, como la utilización de Equipos de Protección Individual para trabajos de soldadura, uso de herramientas eléctricas, etc., además de contar con sistemas de bombeo del posible agua que pueda aparecer en los pozos de ataque o salida, para evitar la inundación de los mismos.

4.- IMPUTACIÓN DE COSTES. CRITERIOS

En cuanto a los EPI's utilizados en esta unidad de obra, se consideran específicos de los trabajos los previstos para la utilización de los equipos de corte, perforación, etc., (gafas, mascarilla y protección auditiva) e incluso los precisos para la realización de oxicorte o soldadura eléctrica en aquellos casos puntuales (pantalla, mandil, etc.). Estos costes, junto con el resto de EPI's (ropa de alta visibilidad, botas de seguridad, casco, guantes) y ropa de trabajo serán considerados costes indirectos de cada unidad de obra.

Los elementos de vallado, balizamiento y señalización, así como de los equipos precisos para el acceso al interior (andamios, escalera, dispositivos anticaída, etc.), para la medición de gases y ventilación forzada en caso de ser precisa, y para la actuación en caso de emergencia, serán valorados en el presupuesto del Estudio de Seguridad.

FICHA PREVENTIVA 6

UNIDAD DE OBRA: INTERFERENCIA DE SERVICIOS

1.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Antes de iniciar los trabajos de demolición y la excavación necesarios para la implantación de una nueva tubería (o piezas de la propia instalación) en las obras de ejecución/renovación de red de abastecimiento de agua o saneamiento hay que tener planificadas las interferencias que se pueden producir con los servicios afectados. Estos servicios pueden condicionar la ejecución y desarrollo de cualquier actividad de la obra y provocar graves riesgos de seguridad en la ejecución de los trabajos.

- 💧 Líneas eléctricas aéreas.
- 💧 Líneas eléctricas enterradas.
- 💧 Conducciones de gas.
- 💧 Conducciones de agua.
- 💧 Conducciones de telecomunicaciones.
- 💧 Alcantarillado.
- 💧 Conducciones de fibrocemento (amianto)

Las principales líneas y conducciones a considerarse por su capacidad de generación de riesgos (incendio, explosión, contactos eléctricos directos e indirectos y riesgos higiénicos), son las conducciones de gas enterradas, las conducciones eléctricas, tanto enterradas como aéreas, y las conducciones de fibrocemento (amianto).

En el caso de **conducciones subterráneas** los trabajos de movimiento de tierras se realizan inicialmente de forma mecánica con maquinaria de movimiento de tierras (habitualmente retroexcavadora con equipo intercambiable mecánico o martillo manual neumático, hidráulico o eléctrico), para terminar la excavación en las proximidades de líneas y conducciones, con herramientas de excavación manuales.

2.- PROBLEMÁTICA PREVENTIVA HABITUAL (Riesgos)

Uno de los riesgos más importantes que generan la ejecución/renovación de cualquier red de abastecimiento o saneamiento es el de las interferencias con los servicios afectados existentes en la zona de actuación, en especial durante los trabajos de excavación. Estos riesgos como ya sea indicado son básicamente de incendio, explosión, contactos eléctricos directos e indirectos y riesgos higiénicos por exposición a amianto. Pero además, los servicios afectados condicionan la planificación, los medios y el método de cualquier trabajo a realizarse en su proximidad.

Se debe **estudiar en fase de proyecto el grado de afección** de los citados servicios a las obras, en base a su proximidad y a los trabajos a realizarse. Así, puede ser necesario el retranqueo de los servicios, posibilidad que deberá estar concretada en el proyecto (esta unidad de obra deberá estar analizada preventivamente de forma independiente). En caso de no ser necesario su desvío, se debe analizar en el proyecto el grado de interferencia de la conducción con las obras y se preverán en el Estudio de Seguridad y Salud las medidas preventivas a adoptarse para evitar o proteger de los riesgos generados por el mismo.

3.- SOLUCIONES PREVENTIVAS HABITUALES Y PROPUESTAS DE MEJORAS

Además de recoger en el proyecto los servicios afectados, una vez en la obra se exigirá determinar con exactitud la profundidad y posición en la que se encuentran los distintos servicios. Para ello, además de “apoyarse” en los planos de las redes, obtenidas por diversos medios.

- Como resultado de las medidas de coordinación con la entidad titular del servicio
- A través de la consulta de programas de información digital cartográfica de infraestructuras de servicios públicos,

se deberán realizar catas para identificar la localización exacta en el terreno. De esta forma se adaptarán los métodos de excavación y de trabajo a la posición e interferencia real con las conducciones.

Las catas podrán realizarse con medios mecánicos hasta una distancia de un metro como máximo del posible servicio afectado (cuando se tuviera certeza absoluta acerca de su ubicación), debiendo realizarlas de forma manual a partir de dicha distancia. No obstante, cuando existan dudas de su ubicación exacta, las catas de localización deberán ejecutarse de modo manual.

Líneas eléctricas aéreas

El proyecto deberá identificar las líneas eléctricas aéreas que pueden interferir o afectar a la ejecución de la obra. En base a ello, se deberán proyectar los trabajos para evitar o minimizar las interferencias.

Antes del comienzo de los trabajos, deberá contrastarse la existencia de las líneas. Cuando existan, deberá realizarse un estudio de gálibos determinando la distancia libre al suelo desde el cable conductor más desfavorable, además de calcular la altura máxima alcanzada por los equipos y procedimientos de trabajo utilizados durante las actividades. A continuación, deberá determinarse la distancia de seguridad en función de la tensión de línea de acuerdo a los criterios recogidos en el R.D 614/2001, y se preverán las medidas adecuadas (instalación de barreras físicas, limitadores de recorrido de maquinaria, etc.), en los trabajos en los que exista la posibilidad de invadir la zona de seguridad. En particular se deberán analizar:

- 💧 Los recorridos y caminos de acceso.
- 💧 Estudio de gálibos: altura de líneas y de maquinaria en los distintos trabajos.
- 💧 Definición de modelo y protocolo de información a maquinistas y camioneros: existencia de zonas de riesgo especial, medidas, accesos, recorridos, acopios, etc.
- 💧 Prever la revisión, el mantenimiento y la reposición de la señalización y protecciones.
- 💧 Concretar la forma de llevar a cabo la vigilancia y asignación de los recursos preventivos.



Líneas eléctricas enterradas

Se gestionará con la compañía propietaria de la línea la posibilidad de dejar los cables sin tensión antes del inicio de los trabajos.

Todos los cables subterráneos se tratarán y protegerán como si tuviesen tensión, salvo que exista certeza de lo contrario.

Se deberá prever la señalización y protección de cualquier cable eléctrico de distribución, prohibiéndose su colocación en zonas de paso peatonal o especialmente de maquinaria.

Se deben prever los medios de coordinación con la compañía propietaria para garantizar una comunicación efectiva y la información de actuaciones en caso de emergencia.

Como norma general, en los casos en que sean conocidos perfectamente el trazado y profundidad de las conducciones, deberán adoptarse las siguientes medidas y prescripciones:

- 💧 Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión), se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m de conducción (salvo que previamente, de conformidad con la compañía propietaria, hubiera sido autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.
- 💧 Si el conocimiento que se tiene sobre el trazado, la profundidad y la protección de la línea no es exacto se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m de conducción. A partir de esta cota y hasta 0,50 m se podrá utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y a partir de aquí, pala manual.

Toda conducción existente en el emplazamiento de la obra se identificará desde el proyecto recabando la información necesaria de las compañías propietarias y los planos existentes.

Al igual que con las anteriores canalizaciones, siempre que sea posible desde el proyecto se preverá su desvío, protección o se planificarán los trabajos de manera que no se afecte a la misma.

En caso de existencia de conducciones de gas, la principal previsión preventiva es la realización de la excavación en su proximidad de forma manual para evitar el riesgo de picado o rotura de la línea.

Es importante que en caso de no ser posible el desvío o supresión, **se señalice adecuadamente su traza** y profundidad en las zonas que interfiera con trabajos que pudieran afectar a la línea de gas.

Se debe prohibir fumar o realizar cualquier tipo de fuego o chispa dentro de un área a determinar en el entorno de la conducción.

Cualquier trabajo en proximidad de una canalización de gas deberá estar informado y coordinado con la compañía suministradora quien determinará los procedimientos de actuación y medidas complementarias a adoptar.

En caso de escape de gas, incendio o explosión, todo el personal se retirará más allá de la distancia de seguridad señalada y no se permitirá acercarse a nadie que no sea el personal de la Compañía instaladora

Los trabajos en proximidad de líneas de gas se deben realizar siempre con la **presencia obligatoria del recurso preventivo**. Todos los trabajadores deberán recibir información y **procedimiento de actuación para los trabajos en proximidad de servicios afectados**.

Para la detección de las conducciones subterráneas deberá tenerse en cuenta la evolución de la técnica. Así, la utilización de **equipos de Geodetección (Georadar + Radiodetección)** es la técnica de más éxito en aplicaciones no invasivas para la **localización de servicios** o estructuras enterradas en proyectos de ejecución de canalizaciones nuevas o restitución de redes existentes. Las posibilidades que ofrece la combinación de estas técnicas hace posible la detección de la mayoría de servicios enterrados, su diámetro o profundidad sin necesidad de realizar catas ni ningún otro tipo de intervención destructiva e independientemente de la naturaleza del material por el que está compuesta la conducción.

Conducciones fibrocemento (amianto)

En cumplimiento del art. 10 del RD 396/06, en la memoria del ESS se deberán **identificar todos los materiales presentes en el entorno de la obra que puedan contener amianto y el tratamiento a otorgar a dichos trabajos**.

Para los trabajos de retirada de **tuberías de fibrocemento**, deberá realizarse un Plan de trabajo que debe presentar la empresa que los realice en la Autoridad Laboral previamente a su ejecución. Esta actividad únicamente la podrán realizar empresas que estén inscritas en el RERA. Se evitará, en la medida de lo posible, la realización de corte en estas tuberías (sustituyéndose los tubos soltando las bridas sin dañar la tubería), y en caso de ser necesario se realizará el corte con cortadora de tuberías (carraca), produciéndose mucha menor dispersión de partículas. En todo caso, y siempre cumpliéndose el RD 396/2006, de entre las medidas a seguir se destacan por su importancia en materia preventiva las siguientes:

- 💧 Los trabajadores deben pasar reconocimientos médicos específicos y haber sido formados de manera específica para evitar este riesgo.
- 💧 Utilización de epi's adecuados para este riesgo y desechables en los casos precisos.
- 💧 Encapsulamiento de restos de material y de los propios EPI's que sean desechables
- 💧 Utilización, en caso de ser preciso realizar el corte del tubo, de líquido encapsulante, que evita la dispersión de partículas.
- 💧 Acceso a zona de trabajos únicamente del personal autorizado para estos trabajos, delimitándose la zona para separar al resto de personal y a terceros de la zona de actuación.

De forma general, todos los trabajadores deberán utilizar, además de ropa de trabajo adecuada, botas de seguridad, ropa o chaleco de alta visibilidad (con bandas retrorreflectantes si se realizan trabajos en horas con ausencia de luz natural) y casco de seguridad durante los trabajos con izado de cargas.

Los tajos se mantendrán limpios de recortes, mortero, lechada, etc., y los acopios ordenados, para evitar caídas al mismo nivel.



4.- IMPUTACIÓN DE COSTES. CRITERIOS

Los costes de los EPI's (ropa de alta visibilidad, botas de seguridad, casco...) y ropa de trabajo serán considerados costes indirectos de la unidad de obra a ejecutar.

Los elementos de vallado, balizamiento y señalización, así como la instalación de las protecciones, balizamientos y señalización de las instalaciones existentes serán valorados en el presupuesto del Estudio de Seguridad.

FICHA PREVENTIVA 7

UNIDAD DE OBRA: IZADO DE CARGAS POR MEDIOS MECÁNICOS

1.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Las obras de construcción del Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia incluyen habitualmente la utilización de medios mecánicos para el izado de cargas en muchas de las unidades de obra, como puede ser en el montaje y desmontaje de elementos prefabricados o en el izado y descarga de materiales.

Cada izado es particular, pues en la actividad pueden intervenir diferentes equipos de trabajo, dependiendo de las cargas a manejar, y los elementos a izar son de diferentes dimensiones y pesos.

Normalmente se utilizan equipos de trabajo como camiones grúa, grúas autopropulsadas y grúas torres.

En el caso de la colocación de tubos y entibaciones en zanja es bastante común que se utilicen retroexcavadoras. Cabe señalar que sólo se podrán utilizar para este fin retroexcavadoras homologadas para el izado de cargas, debiendo aparecer en el manual de instrucciones del fabricante este uso.

2.- PROBLEMÁTICA PREVENTIVA HABITUAL (Riesgos)

De forma no exhaustiva, se indica a continuación la problemática desde el punto de vista de la seguridad para las labores de izado de cargas por medios mecánicos.

Atropellos por vehículos

- Atropellos durante los trabajos en cerca de vehículos y en la vía pública.

Desprendimiento de cargas suspendidas

Se puede producir durante la:

- Carga y descarga del equipo desde góndolas y material de los camiones, utilizando grúa.
- Desprendimiento de elemento y/o material durante el izado de elementos.

Caída en altura

- En las labores de estrobo y desestrobo de las cargas.

Golpes y cortes

- Manipulación de elementos suspendidos al dirigirse al lugar de destino.

- Manejo de herramientas manuales (martillos, llaves...).
- Izado del elementos y su colocación.

Atrapamientos

- En la presentación y manipulación del elemento a colocar.

Vuelco maquinaria izado

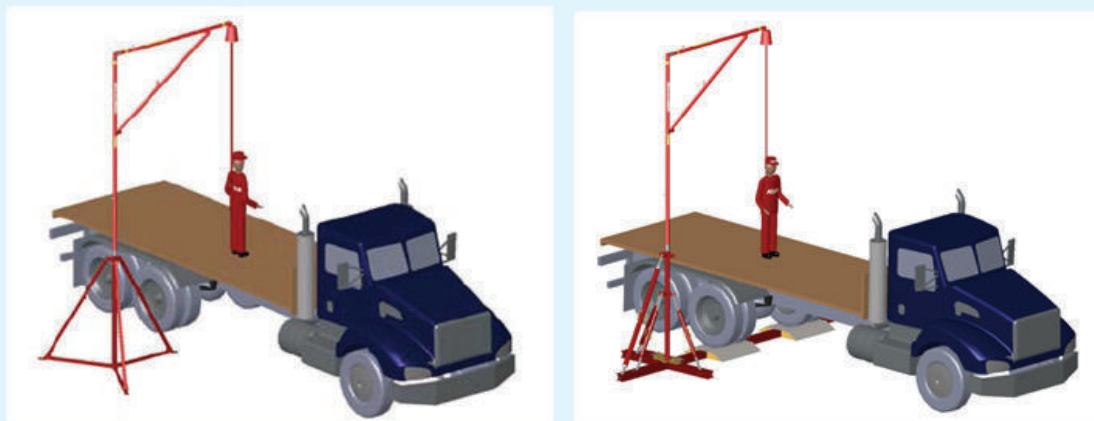
- Durante las maniobras por apoyo en plataformas inestables.

3.- SOLUCIONES PREVENTIVAS HABITUALES Y PROPUESTAS DE MEJORAS

Al igual que en el resto de unidades de obra, se deberá delimitar físicamente y señalizar convenientemente cualquier afección que se realice al tráfico y/o al tránsito peatonal de terceros.

Durante los trabajos de descarga deberán cumplirse dos premisas básicas: En primer lugar, que se evite la presencia de trabajadores sobre la carga sujetos a un riesgo de caída en altura o a distinto nivel. Por otra parte, que se adopten las medidas precisas para evitar la presencia de operarios en la zona de influencia de cargas suspendidas.

Existen en el mercado sistemas para proteger a los trabajadores del riesgo de caída en altura en las labores de estrobo de cargas sobre los camiones de transporte.



Sistema descarga camiones

Durante los trabajos de izado se prohibirá terminantemente la presencia de trabajadores en el **radio de acción de la maquinaria y de las cargas suspendidas**. Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán debidamente y el paso a través de ellas quedará prohibido.

Se deberán organizar y coordinar las maniobras de izado con las restantes actividades de la obra, de forma que bajo ningún concepto se puedan dar riesgos por interferencias entre unas y otras labores. Para ello, las maniobras se realizarán en zonas suficientemente apartadas de los tajos, y también de otras fuentes de riesgo, como líneas eléctricas aéreas, etc.

Las **eslingas, cadenas, cables, pinzas y todos los elementos, útiles y accesorios de izado** que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente

habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado.



Puntos de enganche de tubos prefabricados previstos por el fabricante

Todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad...) serán objeto de revisión diaria mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento. Estas revisiones se justificarán de forma documental y se registrarán debidamente.

Los **ganchos** irán provistos de **pestillos de seguridad**. En el izado de cargas, se colocarán los pestillos de seguridad hacia fuera, de este modo el alma de cada gancho serán los elementos que soporten la tensión que la carga les transmitirá al ser izada y no sean los pestillos los que soporten dicha tensión

Se verificará la correcta colocación y fijación de los ganchos u otros accesorios de izado a la carga a suspender.

Si la carga estuviese izada en condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación en condiciones seguras.

Cuando sea necesario, las cargas serán guiadas con **cabos de gobierno** atadas en sus extremos para evitar movimientos bruscos y/o balanceos.



Las operaciones de izado de cargas se interrumpirán cuando se den condiciones meteorológicas adversas (lluvia, niebla densa, viento...). Se deberá fijar una velocidad máxima de **viento** a partir de la cual se deberán parar los trabajos. Asimismo se deberá disponer de anemómetro para hacer mediciones en obra.

Las maniobras de izado de cargas serán supervisadas y dirigidas por un jefe de maniobras previamente designado. Tanto el jefe de maniobras como el personal encargado de las labores de estrobaje y de señalización dispondrán de una formación adecuada y suficiente para los trabajos a desempeñar.

Se deberá asegurar la comunicación del operador de la máquina de izado de cargas con el **jefe de maniobras**. Cuando no haya contacto visual para comunicarse con código de señales se deberán utilizar transmisores-receptores portátiles.



La **plataforma de trabajo** donde se ubique la maquinaria de elevación de cargas deberá ser estable, con terreno compacto y sin hundimientos. En el caso de la utilización de grúas autopropulsadas se deberá documentar por parte del contratista la comprobación de que el terreno sobre el que va a trabajar y circular la grúa tenga la resistencia suficiente.

Se deberá asegurar la comunicación del operador de la máquina de izado de cargas con el jefe de maniobras. Cuando no haya contacto visual para comunicarse con código de señales se deberán utilizar transmisores-receptores portátiles.

4.- IMPUTACIÓN DE COSTES. CRITERIOS

Los costes de los EPI's a utilizar (ropa de alta visibilidad, botas de seguridad, casco) y ropa de trabajo serán considerados costes indirectos de la unidad de obra a ejecutar.

Los elementos de vallado, balizamiento y señalización serán valorados en el presupuesto del Estudio de Seguridad.

FICHA PREVENTIVA 8

UNIDAD DE OBRA: INSTALACIONES ELÉCTRICAS

1.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La instalación eléctrica en industrias y máquinas es una actividad de suma importancia ya que debe asegurar el correcto transporte y distribución de la energía eléctrica puesta en juego, garantizando la operación óptima de la planta.

Factores diversos como la alta temperatura, las vibraciones, los ambientes corrosivos, la humedad y los fenómenos interferentes y electromagnéticos, afectan a la calidad y disponibilidad del servicio de una instalación eléctrica poniendo en riesgo la calidad de producción de la planta, la integridad de una máquina y la seguridad del personal, con la consecuente pérdida de dinero, materia prima, calidad y confiabilidad del producto y de la Empresa.

Una instalación eléctrica además debe ser segura. No solo debe tener en cuenta la protección de las personas y equipos, sino la correspondiente a los conductores y generadores que proveen energía eléctrica

DEFINICIONES Y CONCEPTOS:

1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Conjunto de los materiales y equipos de un lugar de trabajo mediante los que se genera, convierte, transforma, transporta, distribuye o utiliza la energía eléctrica; incluyendo las baterías, los condensadores y cualquier otro equipo que almacene energía eléctrica.

2. CLASES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Según el valor nominal de la tensión, las instalaciones eléctricas se clasifican en:

- Instalaciones eléctricas de Baja Tensión: aquellas cuyas tensiones nominales son iguales o inferiores a 1.000 V para corriente alterna y 1.500 V para corriente continua.
- Instalaciones eléctricas de Alta Tensión: aquellas cuyas tensiones nominales son superiores a 1.000 V para corriente alterna y 1.500 V para corriente continua.

Las tensiones nominales iguales o inferiores a 50 V en corriente alterna y 75 V en corriente continua se denominan Tensiones de Seguridad.

3. RIESGO ELÉCTRICO

Es el originado por la energía eléctrica.

Quedan específicamente incluidos:

- 💧 Choque eléctrico por contacto con elementos en tensión (contacto eléctrico directo), o con masas puestas accidentalmente en tensión (contacto eléctrico indirecto).
- 💧 Quemaduras por choque eléctrico o arco eléctrico.
- 💧 Caídas o golpes como consecuencia de choque o arco eléctrico.
- 💧 Incendios o explosiones originados por la electricidad.

4. LUGAR DE TRABAJO

Cualquier lugar al que el trabajador pueda acceder en razón de su trabajo.



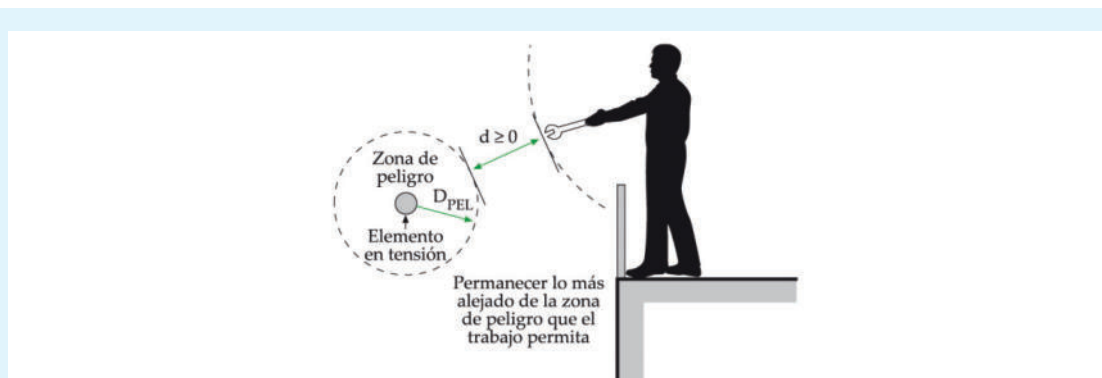
5. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Secuencia de las operaciones a desarrollar para realizar un determinado trabajo, con inclusión de:

- ◆ Medios materiales de trabajo.
- ◆ Equipos de protección colectiva e individual.
- ◆ Recursos humanos necesarios, indicando cualificación, formación y asignación de tareas.

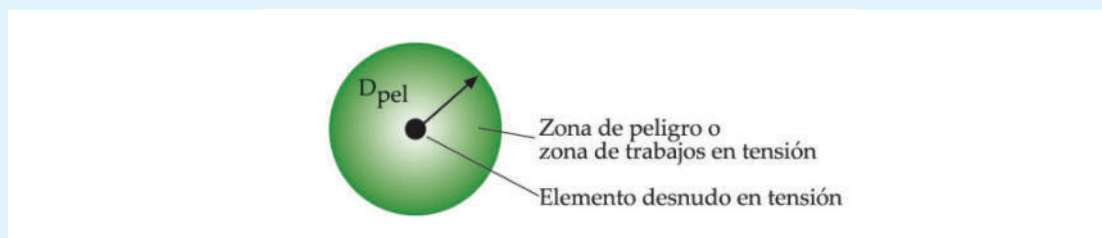
6. ZONA DE PELIGRO O ZONA DE TRABAJOS EN TENSIÓN

Es el espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse.



7. TRABAJO EN Tensión (TET)

Trabajo durante el cual un trabajador entra en contacto con elementos en tensión o entra en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula.

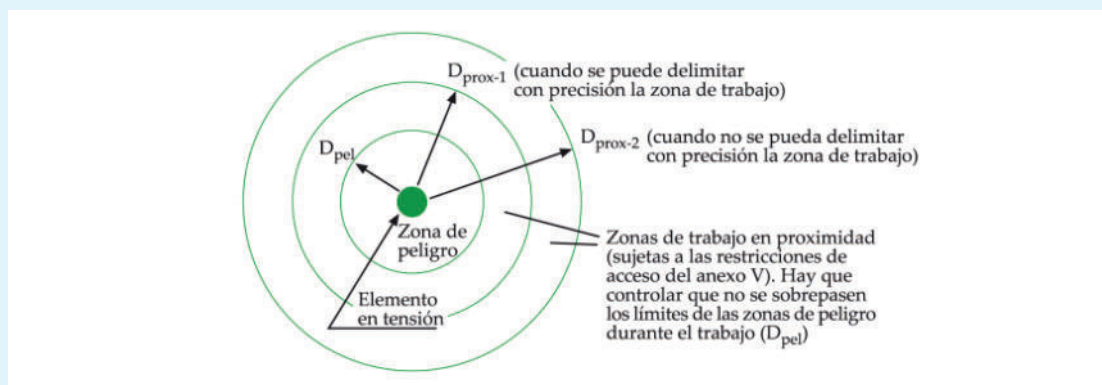


8. ZONA DE PROXIMIDAD 1

Espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde el que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última.

9. ZONA DE PROXIMIDAD 2

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



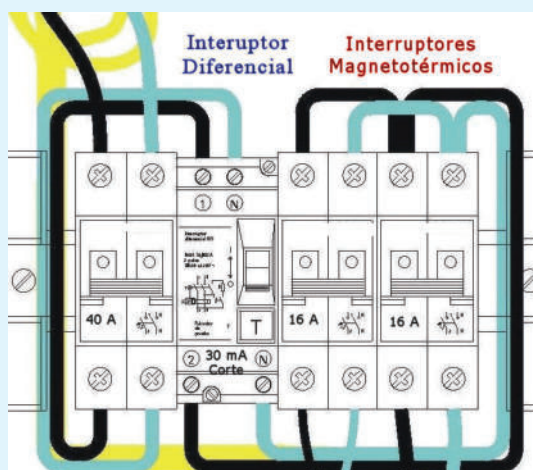
Para trabajos con maquinaria, existen las siguientes recomendaciones según la Guía técnica para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico del RD 614/2001 del 8 de junio

10. MANIOBRA

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

Clases de maniobras:

- Modificación del estado eléctrico de la instalación para utilizar un equipo, cerrar o abrir un circuito, poner en marcha o parar equipos (diseñados para usar así sin riesgos), siempre que esto sea razonablemente ejecutable.
- Conexión o desconexión de instalaciones para realizar trabajos en ellas.



11. MEDICIONES, ENSAYOS Y VERIFICACIONES

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

12. TRABAJADOR AUTORIZADO

Es aquel trabajador que la Organización autoriza para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta, según los procedimientos establecidos en el Real Decreto 614/2001.



El Trabajador Autorizado podrá realizar los siguientes trabajos:

- Operaciones y maniobras para suprimir y reponer tensión en instalaciones de BT (según Anexo II del RD 614/2001).
- Reposición de fusibles en instalaciones de BT (según letra C del Anexo III del RD 614/2001).
- Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones en instalaciones de BT (según Anexo IV del RD 614/2001).

- Ayuda a trabajadores cualificados en mediciones, ensayos y verificaciones en instalaciones de AT (según Anexo IV del RD 614/2001).
- Maniobras en AT (según Anexo IV del RD 614/2001).
- Preparación de los trabajos en proximidad de instalaciones de BT (según Anexo V del RD 614/2001).
- Realización o vigilancia del trabajo en proximidad de instalaciones de AT (según Anexo V del RD 614/2001).

13. TRABAJADOR CUALIFICADO PARA TRABAJOS SIN TENSIÓN (TST) O EN PROXIMIDAD DE TENSIÓN (TPT)

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



El trabajador habilitado por la Organización como Trabajador Cualificado, además de todos los trabajos indicados para Trabajadores Autorizados, uno o varios de los siguientes trabajos:

- Operaciones y maniobras para suprimir y reponer tensión en instalaciones de AT (según Anexo II del RD 614/2001).
- Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones en instalaciones de AT (según Anexo IV del RD 614/2001).
- Reposición de fusibles en tensión en AT, aplicando siempre el método de trabajo a distancia (según Anexo III del RD 614/2001).
- Preparación de los trabajos en proximidad de instalaciones de AT (según Anexo V del RD 614/2001). Para la realización de esta preparación, además de ser Trabajador Cualificado para TST/TPT, el trabajador deberá ser el Jefe de Trabajos o el Jefe de Obra de la obra correspondiente.

14. JEFE DE TRABAJOS

Es el trabajador designado por el empresario para asumir la responsabilidad efectiva de los trabajos.

Un requisito imprescindible del Jefe de Trabajos es que sea Cualificado para TST/TPT, según el RD 614/2001.

15. TRABAJOS SIN TENSIÓN (TST)

Son los trabajos en instalaciones eléctricas que se realizan después de haber tomado todas las medidas necesarias para mantener la instalación sin tensión, (es decir, después de haber suprimido la tensión).

● TRABAJOS SIN TENSIÓN - EXCEPCIONES

Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve riesgo eléctrico, deberá efectuarse sin tensión, excepto:

- ◆ Operaciones elementales: conectar y desconectar, en instalaciones de Baja Tensión, con material eléctrico adecuado y sin riesgos para el público.
- ◆ Trabajos en instalaciones con tensiones de seguridad, cuando no exista riesgo de confusión (instalaciones complejas), ni de quemaduras (la instalación transporte grandes intensidades).
- ◆ Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones que lo exijan: apertura / cierre de interruptores o seccionadores, medición de intensidad, ensayos de aislamiento, comprobación de concordancia de fases.
- ◆ Trabajos en, o en proximidad de instalaciones cuyas condiciones de explotación / continuidad, lo requieran.

16. TABLA DE DISTANCIAS LÍMITE DE ZONAS DE TRABAJO

Tabla 1. Distancias límite de las zonas de trabajo*

U_n	DPEL-1	DPEL-2	DPROX-1	DPROX-2
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

U_n = tensión nominal de la instalación (kV).

DPEL-1 = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).

DPEL-2 = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

DPROX-1 = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

DPROX-2 = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

* Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

***Según RD 614/2001**

17. CUADRO DE FORMACION

A continuación, se recoge un cuadro de necesidades de formación de los trabajadores, para cada tipo de trabajo a realizar (según RD 614/2001)

CLASE DE TRABAJO	TRABAJOS SIN TENSIÓN		TRABAJOS EN TENSIÓN		MANIOBRAS, MEDICIONES, ENSAYOS Y VERIFICACIONES		TRABAJOS EN PROXIMIDAD		TRABAJOS EN EMPLAZAMIENTOS CON RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN	
OPERACIÓN	Supresión y reposición de la tensión	Ejecución de trabajos sin tensión	Realización	Reponer fusibles	Mediciones, ensayos y verificaciones	Maniobras locales	Preparación	Realización	Sin ATEX presente	Con ATEX presente
BAJA TENSIÓN	A	T	C	A	A	A	A	T	Como mínimo, A	C+P
ALTA TENSIÓN	C	T	C + AE (con vigilancia de un Jefe de trabajo)	C (a distancia)	C o C auxiliado por A	A	C	A o T vigilado por A		
T = CUALQUIER TRABAJADOR A = AUTORIZADO C = CUALIFICADO C + AE = CUALIFICADO Y AUTORIZADO POR ESCRITO C + P = CUALIFICADO Y SIGUIENDO UN PROCEDIMIENTO					1.- Los trabajos con riesgos eléctricos en AT no podrán ser realizados por trabajadores de una empresa de trabajo temporal (Real Decreto 216/1999). 2.- La realización de las distintas actividades contempladas se harán según lo establecido en las disposiciones del presente real decreto.					

Resumen de la formación/capacitación mínima de los trabajadores

Trabajos en Instalaciones Eléctricas y en emplazamientos con riesgo de incendio y explosión

DEFINICIONES Y CONCEPTOS:

18. INSTRUCCIONES TÉCNICAS

18.1 Descarga y reposición de la tensión de una instalación

Este Procedimiento tiene por objeto establecer las pautas que se deben seguir para realizar el corte y la posterior reposición de la tensión de una instalación eléctrica, para poder realizar trabajos sin tensión.

Caso general

Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación antes de iniciar un trabajo sin tensión y las posteriores para la reposición de la misma una vez finalizado dicho trabajo, serán realizadas por un trabajador Autorizado, en el caso de instalaciones de BT, y por un trabajador Cualificado para TST/TPT, en el caso de instalaciones de AT. Dichas operaciones se realizarán siempre en presencia de un Recurso Preventivo (podrá ser el mismo que el trabajador Autorizado o Cualificado). Previamente al inicio del corte de tensión:

- El responsable de planificar los trabajos (ver definiciones de Trabajador Autorizado y Trabajador Cualificado para TST/TPT, apartado de «Preparación de los trabajos en proximidad de instalaciones») realizará la identificación precisa de la zona y de los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo.

- El responsable de los trabajos informará a los trabajadores involucrados en las operaciones y maniobras de corte o reposición de tensión de los riesgos y las medidas preventivas y de protección a aplicar
- Se dejará constancia escrita de la información dada a los trabajadores.
- El responsable de la instalación deberá dar su permiso, preferiblemente por escrito.

Supresión de la tensión (las cinco reglas de oro)



OPERACIONES POR ORDEN ESTRICTO DE EJECUCIÓN:

1ª. Desconectar

Consiste en aislar de todas las fuentes de alimentación la parte de la instalación en la que se va a trabajar. Para ello se abrirán todos los interruptores o interruptores automáticos y seccionadores mediante los cuales dicha instalación pueda conectarse a fuentes de alimentación conocidas. También pueden utilizarse para ello la extracción de fusibles y la apertura de los puentes empleados para unir distintos tramos de una línea o instalación eléctrica. Para garantizar el citado aislamiento eléctrico debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- La desconexión del conductor neutro, cuando exista, debe ser la última en realizarse (y la primera en efectuarse al realizar la conexión).
- La instalación puede formar parte de un lazo, de modo que hay que desconectar ambos lados.
- La instalación puede incluir condensadores, procediéndose entonces como se indica más adelante.
- En las instalaciones de corriente continua destinadas a tracción eléctrica los motores pueden tener un funcionamiento reversible, actuando como generadores durante la frenada del sistema de tracción.

Cuando exista la posibilidad de que puedan conectarse a la instalación objeto de descargo otras fuentes de tensión pertenecientes a centros que utilizan la red como receptores, la empresa responsable de la línea de distribución se asegurará de que todas y cada una de dichas empresas conocen la necesidad de realizar la desconexión. Es recomendable disponer de las comunicaciones realizadas con este motivo.

2ª. Prevenir cualquier posible realimentación

El objetivo de esta regla es impedir que la instalación vuelva a conectarse por errores o fallos fortuitos. Para ello, los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del

mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, cuando sea posible, una señalización para prohibir la maniobra

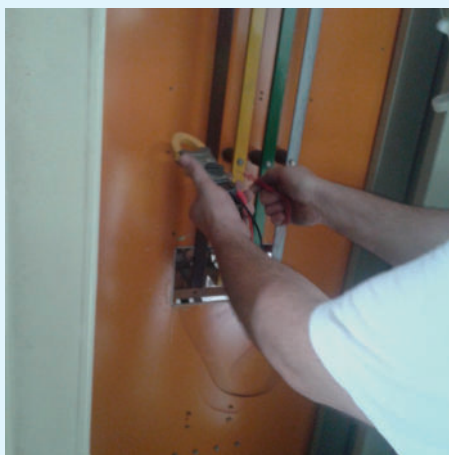
Cuando se utilicen dispositivos telemandados, deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando.



Todas las fuentes auxiliares y de energía deben desactivarse.

3ª. Verificar la ausencia de tensión

El objetivo de la verificación es comprobar que la instalación está, en ese momento, libre de tensión y admite la realización de ciertas operaciones en ella, entre las que se encuentran su puesta a tierra y en cortocircuito.



La ausencia de tensión debe verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica de la zona de trabajo, o lo más cerca posible de ésta, e inmediatamente antes de efectuar la puesta a tierra y en cortocircuito, para reducir al mínimo la posibilidad de que la instalación se conecte a una fuente de tensión por error o avería en el intervalo de tiempo que media entre la verificación de la ausencia de tensión y la conexión a tierra y en cortocircuito.

El correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse antes y después de dicha verificación.

Los detectores de tensión pueden indicar «ausencia de tensión» aunque exista en la instalación una cierta tensión inducida, siempre y cuando ésta no alcance la tensión umbral del detector. Esta tensión sólo se suprime cuando se efectúa la conexión a tierra. Esta es una razón más para efectuar y en emplazamientos con riesgo de incendio y explosión estas operaciones empleando siempre los equipos y medios auxiliares y de protección adecuados.

Antes de utilizar un detector de tensión es importante comprobar su tensión o gama de tensiones nominales de funcionamiento, así como el estado de las puntas de prueba y de las pilas o baterías, en caso de utilizarlas.

4ª. Poner a tierra y en cortocircuito

El objetivo de esta regla es garantizar el mantenimiento de la situación de seguridad mientras duren los trabajos. Para ello, las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito:

- 💧 En las instalaciones de AT.
- 💧 En las instalaciones de BT que, por inducción, o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión.

Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo. Si esto último no fuera posible, las conexiones de puesta a tierra deben colocarse tan cerca de la zona de trabajo como se pueda y mantenerlas vigiladas.

Las puestas a tierra deben colocarse a ambos extremos de la zona de trabajo, de modo que siempre se esté trabajando rodeado de puestas a tierra. Utilizar las tierras adecuadas en función de la tensión de la instalación (Alta o Baja Tensión).

Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores.

Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en la que se colocan.

Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo. Cuando tengan que desconectarse para realizar mediciones o ensayos, se adoptarán medidas preventivas apropiadas adicionales.

Los dispositivos telemandados utilizados para la puesta a tierra y en cortocircuito de una instalación serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando estará claramente indicada.

Secuencia de operaciones para colocar una puesta a tierra y en cortocircuito en AT:

1. Comprobar visualmente el buen estado del equipo de puesta a tierra y cortocircuito.
2. Comprobar que el verificador de ausencia de tensión es el apropiado.
3. Comprobar visualmente el buen estado de los EPI's, especialmente de los guantes aislantes para AT, comprobando que han pasado la revisión correspondiente.



4. Comprobar el buen funcionamiento del verificador de ausencia de tensión, prestando especial atención a la tensión o gama de tensiones nominales y al estado de las baterías.
5. Conectar la pinza o grapa de puesta a tierra al electrodo de tierra (pica, punto fijo, estructura metálica, etc.) y, en su caso, desenrollar totalmente el conductor de puesta a tierra.
6. Ponerse la ropa de nomex o similar, los guantes ignífugos, los guantes aislantes, las gafas y la pantalla facial. Se llevarán puestos, además, el casco y el calzado de seguridad habituales. Si el trabajo se realiza en altura, ponerse el arnés anticaídas.
7. Situar sobre alfombra o banqueta aislante.
8. Verificar la ausencia de tensión en cada una de las fases.
9. Comprobar de nuevo el correcto funcionamiento del verificador de ausencia de tensión.
10. Conectar las pinzas del equipo de puesta a tierra y cortocircuito a cada una de las fases mediante la pértiga aislante.

Secuencia de operaciones para colocar una puesta a tierra y en cortocircuito en BT:

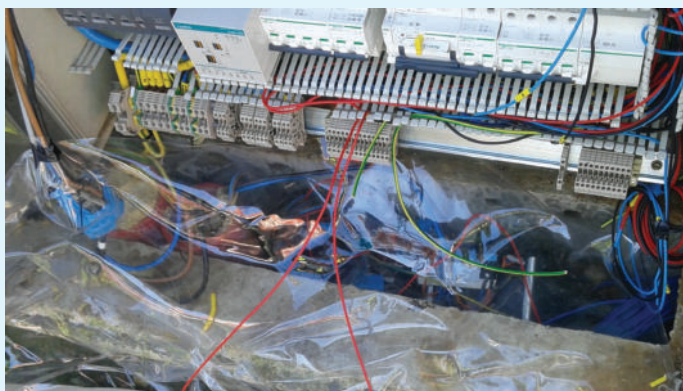
1. Comprobar el verificador de ausencia de tensión.
2. Comprobar visualmente el buen estado del equipo de puesta a tierra y cortocircuito.
3. Comprobar visualmente el buen estado de los EPI's, especialmente de los guantes aislantes para BT.
4. Ponerse los guantes, las gafas y la pantalla facial. Se llevarán puestos, además, el casco y el calzado de seguridad habituales. Si el trabajo se realiza en altura, ponerse el arnés anticaídas.
5. Situar sobre alfombra o banqueta aislante.
6. Verificar la ausencia de tensión entre fases y entre cada fase y neutro, mediante un verificador de tensión o un voltímetro (comprobar antes su funcionamiento).

7. Comprobar de nuevo el correcto funcionamiento del verificador de ausencia de tensión o el voltímetro.
8. Conectar la pinza de puesta a tierra en el conductor de protección o en la toma de tierra del cuadro de BT.
9. Conectar las pinzas del equipo al neutro y a cada una de las tres fases mediante las pértigas adecuadas para BT, si se trata de líneas aéreas, o bien, mediante los terminales adecuados si se trata de cuadros de BT. En este último caso también se puede realizar la conexión mediante cartuchos diseñados para insertar en los portafusibles, una vez retirados los fusibles del cuadro.

5ª Proteger frente a elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo

El objetivo de la última regla es evitar el contacto de los trabajadores con otros elementos en tensión mediante la colocación de barreras o la delimitación y señalización de la zona de trabajo.

En la imagen se muestra la protección de elementos en tensión durante los trabajos en cuadros eléctricos



La señalización y delimitación se pueden efectuar utilizando vallas, cintas (bien sujetas) o cadenas aislantes y señales de peligro (riesgo eléctrico), prohibición (prohibido el acceso excepto al personal autorizado) u obligación.

Se adoptarán medidas de protección adicionales antes del inicio de los trabajos cuando haya elementos de una instalación, próximos a la zona de trabajo, que deban permanecer en tensión.



Descargo y reposición de la tensión de una instalación***Trabajos en líneas aéreas y conductores de AT***

En los trabajos en líneas aéreas desnudas y conductores desnudos de AT se deben colocar las puestas a tierra y en cortocircuito a ambos lados de la zona de trabajo, y en cada uno de los conductores que entran en esta zona; al menos uno de los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito debe ser visible desde la zona de trabajo. Excepciones:

- Si no hay corte de conductores durante el trabajo, puede instalarse un solo equipo de puesta a tierra y en cortocircuito en la zona de trabajo.
- Cuando no se puede ver desde la zona de trabajo, los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, se debe colocar, además, un equipo de puesta a tierra local, o un dispositivo adicional de señalización, o cualquier otra identificación equivalente.

Cuando el trabajo se realiza en un solo conductor de una línea aérea de alta tensión, no se requerirá el cortocircuito en la zona de trabajo, siempre que se cumpla:

- En los puntos de la desconexión, todos los conductores están puestos a tierra y en cortocircuito de acuerdo con lo indicado anteriormente.
- El conductor sobre el que se realiza el trabajo y todos los elementos conductores -exceptuadas las otras fases -en el interior de la zona de trabajo, están unidos eléctricamente entre ellos y puestos a tierra por un equipo o dispositivo apropiado.
- El conductor de puesta a tierra, la zona de trabajo y el trabajador están fuera de la zona de peligro determinada por los restantes conductores de la misma instalación eléctrica.

En los trabajos en líneas aéreas aisladas, cables u otros conductores aislados, de AT la puesta a tierra y en cortocircuito se colocará en los elementos desnudos de los puntos de apertura de la instalación o tan cerca como sea posible a aquellos puntos, a cada lado de la zona de trabajo.

Trabajos en instalaciones con condensadores que permitan una acumulación peligrosa de energía

Para dejar sin tensión estas instalaciones se cumplirá:

- Efectuar y asegurar la separación de las posibles fuentes de tensión mediante desconexión (corte visible o testigos de ausencia de tensión fiables).
- Aplicar un circuito de descarga a los bornes de los condensadores y esperar el tiempo necesario para la descarga.
- Efectuar la puesta a tierra y en cortocircuito de los condensadores.

Trabajos en transformadores y en máquinas de AT

Para trabajar sin tensión en un transformador de potencia o de tensión se dejarán sin tensión todos los circuitos del primario y todos los circuitos del secundario. Si las características de los medios de corte lo permiten, se efectuará primero la separación de los circuitos de menor tensión. Para la reposición de la tensión se procederá inversamente.

Para trabajar sin tensión en un transformador de intensidad, o sobre los circuitos que alimenta, se dejará previamente sin tensión el primario. Se prohíbe la apertura de los circuitos conectados al secundario estando el primario en tensión, salvo que sea necesario por alguna causa, en cuyo caso deberán cortocircuitarse los bornes del secundario.

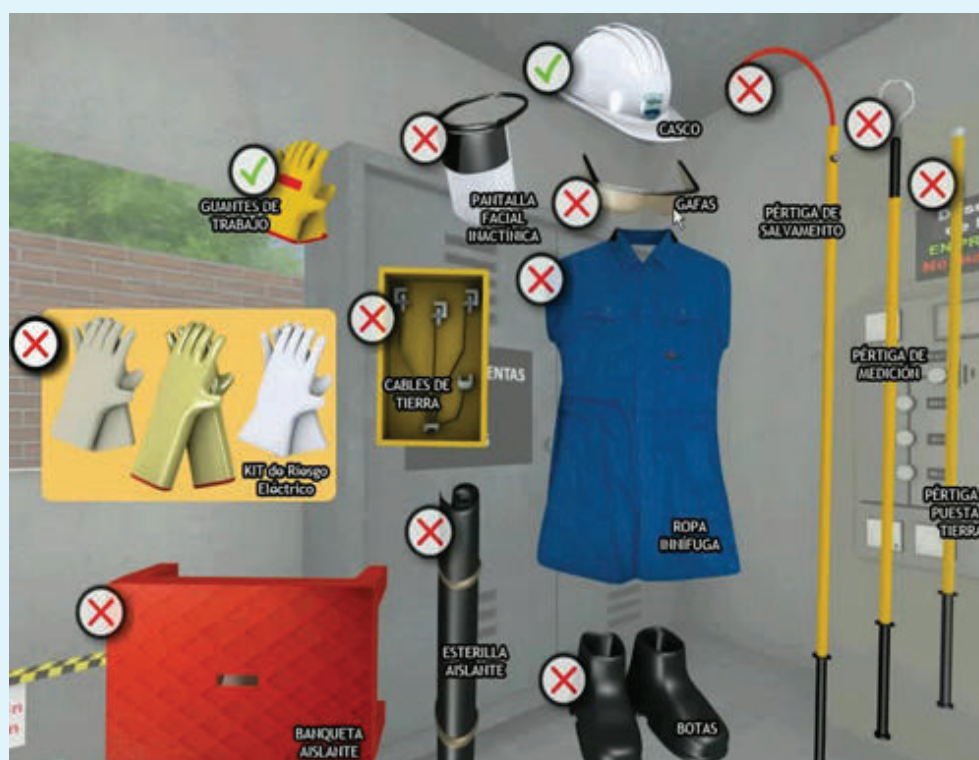
Antes de manipular en el interior de un motor eléctrico o generador deberá comprobarse:

1. Que la máquina está completamente parada.
2. Que están desconectadas las alimentaciones.
3. Que los bornes están en cortocircuito y a tierra.
4. Que la protección contra incendios está bloqueada.
5. Que la atmósfera no es nociva, tóxica o inflamable.

Equipos de Protección Individual

En función de los trabajos:

- En BT, existiendo envolvente completa: EPI's básicos, (casco, calzado y gafas de seguridad) además de la ropa de trabajo de la Empresa.
- En BT, sin envolvente: EPI's básicos y kit de TET en BT además de ropa ignífuga.
- En AT, maniobras locales: EPI's básicos, además de pantalla facial con protección contra el arco (radiaciones infrarrojas y ultravioletas, quemaduras y proyecciones), guantes ignífugos y, sobre éstos, guantes aislantes adecuados a la tensión, y ropa ignífuga.
- En AT, maniobras remotas: EPI's básicos, (casco, calzado y gafas de seguridad) además de la ropa de trabajo de la Empresa.



Equipos de protección individual para el control del riesgo eléctrico

2.- PROBLEMÁTICA PREVENTIVA HABITUAL (Riesgos)

El principal problema que se presenta desde el punto de seguridad viene condicionado por:

- 💧 Desconocimiento de los riesgos de las instalaciones en las que se realizan actividades de riesgo eléctrico
- 💧 Falta de formación de los trabajadores
- 💧 Confianza y la “no adopción de medidas de seguridad”
- 💧 Trabajos inseguros en zonas próximas a elementos en tensión sin realizar la descarga de las instalaciones eléctricas.
- 💧 No realizar las 5 reglas de oro. Omitir algún paso.
- 💧 Falta de uso de equipos de protección individual
- 💧 Uso de herramientas, o bien, medios auxiliares no adecuados para trabajar en entornos eléctricos (andamios de metal, herramientas que carecen de aislamiento)

La materialización de un accidente debido a un contacto eléctrico, tanto directo como indirecto, supone una situación de riesgo grave y mortal en un alto porcentaje de las ocasiones. Es por ello, por lo que la adopción de medidas preventivas, desde la fase de preparación de la actividad, hasta la finalización de los trabajos, es de vital importancia para asegurar la realización de los trabajos de forma segura para los trabajadores encargados de los mismos.

Del mismo modo, los contactos eléctricos, llevan asociados, en muchas ocasiones, otros riesgos de especial gravedad. Se recogen de manera no exhaustiva alguno de ellos:

- 💧 Caída de escaleras en trabajos en altura. Fracturas, accidentes mortales.
- 💧 Explosiones
- 💧 Incendios

3.- SOLUCIONES PREVENTIVAS HABITUALES Y PROPUESTAS DE MEJORAS

Primeramente se deberá **planificar el trabajo, todo ello, con objeto de conocer las características de :**

Los trabajos a realizar

- 💧 Características del entorno
- 💧 Conocimiento de instalaciones a manipular
- 💧 Definición del trabajo a realizar
- 💧 Normativa de aplicación (tanto normativa general, como propia del cliente y propietario de las instalaciones)
- 💧 Formación necesaria de los trabajadores

Derivado de dicho análisis, deberá disponerse una idea clara de:

- 💧 Condicionantes del trabajo
- 💧 Necesidades para garantizar un entorno de trabajo seguro (cortes de tensión, barreras físicas, herramientas a utilizar). Medidas preventivas a emplear
- 💧 Definir el procedimiento de trabajo, y la formación necesaria de los trabajadores

Durante el trabajo:

- 💧 Antes del inicio de las actividades, realizar una charla previa, recordando las actuaciones en materia preventiva a seguir.
- 💧 Garantizar el cumplimiento de lo recogido en el RD 614/2001 y cualquier otro Reglamento Legal que sea de aplicación (reglamento electrotécnico, etc.)
- 💧 Presencia de recurso preventivo de la contrata
- 💧 Control y seguimiento de las condiciones de trabajo , al igual que las medidas preventivas aplicadas durante la descarga de la instalación eléctrica(cumplimiento de las 5 reglas de oro)
- 💧 Garantizar que ningún trabajador ajeno a la actuación pueda interferir con los trabajos, pudiendo generar situaciones de riesgo.
- 💧 En caso de cambiar las características del trabajo, bien por procedimiento, características del entorno, o bien por el uso de maquinaria diferente de la prevista inicialmente, se deberán paralizar los trabajos hasta garantizar:
 - ◆ **Distancia mínima de seguridad** a elementos en tensión, según RD 614/2001. En caso contrario realizar el procedimiento completo de descarga de instalaciones.
 - ◆ **Información a los trabajadores** de las nuevas características de la actuación, destacando las nuevas medidas preventivas a aplicar(en caso de existir)
- 💧 En aquellos casos en los que se utilice maquinaria, las mismas deberán disponer de limitadores de movimiento tanto vertical, como horizontal, para garantizar distancias mínimas de seguridad
- 💧 Uso de equipos de protección individual, acordes a la tensión de trabajo.
- 💧 Control de accesos a las zonas de trabajo
- 💧 Prohibición de realizar cualquier actuación sobre elementos que se encuentren en campo, de los cuales se desconozca sus características.
- 💧 Cualquier elemento del que se desconozca sus características, debe ser considerado EN TENSION, debiendo aplicar las medidas correspondientes.
- 💧 Uso de herramientas y equipos de trabajo aislantes.
- 💧 Disponer de equipos de extinción próximos a la zona de actuación para el control de un conato de incendio.

4.- IMPUTACIÓN DE COSTES. CRITERIOS

En cuanto a los EPI's utilizados en esta unidad de obra, se consideran específicos de los trabajos los previstos para los trabajos de instalaciones eléctricas (guantes de protección eléctrica, banqueta aislante, pértiga, botas de seguridad, ropa ignífuga, casco, protección facial, esterilla). El coste de estos equipos deberá incluirse en el precio de la mano de obra de esta unidad.

Los costes del resto de EPI's (ropa ignífuga, guantes, casco, protección facial, botas) serán considerados costes indirectos de la unidad a ejecutar.

Los elementos de protección, vallado, balizamiento y señalización, serán valorados en el presupuesto del Estudio de Seguridad.

FICHA PREVENTIVA 9

UNIDAD DE OBRA: SOSTENIMIENTO DE TERRENO

1.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Algunas de las obras de construcción del Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia consisten en la realización de excavaciones de entidad, en las que por problemas de espacio no se puede realizar la excavación mediante taludes estables, por lo que será necesario realizar el sostenimiento de terrenos para la ejecución de pozos singulares, pozos de hinca, depósitos subterráneos, etc.

El sostenimiento de un terreno se puede realizar mediante procedimientos diferentes, tales como muros pantalla, pilotes, micropilotes, o anclajes y gunitado entre otros. A continuación se indican brevemente las actuaciones que se realizan en cada tipo de sostenimiento:

Pilotes

- 💧 Perforación de pilotes por el interior de camisa introducida a rotación
- 💧 Colocación de armadura
- 💧 Hormigonado

Micropilotes

- 💧 Perforación con carro perforador mediante rotopercusión
- 💧 Introducción del tubo de acero en el barreno
- 💧 Inyección de cemento y agua a baja presión



Micropilotes



Pilotes

Muros pantalla

- Ejecución de muro-guía
- Fabricación y almacenamiento de lodos bentoníticos
- Perforación
- Colocación de armadura y hormigonado.



Gunitado

- Proyección de mortero a gran velocidad

Ejecución de anclajes:

- Perforación del anclaje
- Inyección de cemento y agua
- Tensado de los bulones mediante gatos hidráulicos



2.- PROBLEMÁTICA PREVENTIVA HABITUAL (Riesgos)

De forma no exhaustiva, se indica a continuación la problemática desde el punto de vista de la seguridad para estas unidades de obra que en este documento se han tratado de forma conjunta.

En todas las actuaciones, debe tenerse en cuenta el riesgo de **caídas al mismo nivel**, por presencia de materiales, útiles y herramientas.

Otros riesgos existentes durante este tipo de trabajos son los **atropellos por maquinaria y vuelco de maquinaria o vehículos** por transitar por terrenos inestables o por aproximación a las excavaciones.

Al tratarse de excavaciones, otro de los riesgos que debemos tener en consideración son las interferencias con todos los servicios enterrados existentes, que pueden originar durante las excavaciones desde **incendios o explosiones**, si la interferencia es con tuberías de gas, **contactos eléctricos directos con conducciones eléctricas o riesgo de inundaciones o proyecciones** si la interferencia se produce con otras conducciones de agua.

Un problema importante que se presenta durante los trabajos de gunitado y ejecución de anclajes, para aquellas actuaciones en las que se debe trabajar desde plataformas, es el **riesgo de caída en altura** desde la plataforma de trabajo. También deberá tenerse en cuenta el riesgo de **caída al interior de la excavación** durante las actuaciones de apertura de zanja, montaje de la ferralla en el interior de la zanja, y el hormigonado del muro. Asimismo, se deberá tener en cuenta el riesgo de caída en altura al pozo excavado una vez finalice el sostenimiento del terreno.

Se deben considerar también los riesgos de **exposición a sustancias nocivas o tóxicas** por inhalación de polvo, proyección de gunita, proyección de lodos, así como el **riesgo de exposición al ruido**.

Por último los riesgos derivados del uso de la maquinaria o herramientas necesarias, se deben analizar en cada equipo o puesto de trabajo; en la unidad únicamente se deben considerar las medidas para evitar que estos riesgos afecten a otros trabajadores que no ocupan esos puesto de trabajo.

3.- SOLUCIONES PREVENTIVAS HABITUALES Y PROPUESTAS DE MEJORAS

En cuanto a los riesgos derivados de la interferencia con servicios afectados, previo al comienzo de cualquier excavación se analizará la **existencia de servicios que interfieran en los trabajos**. Se debe comprobar, mediante las mediciones correspondientes, la distancia a la que se encuentran los servicios, adaptando los métodos de excavación y de trabajo en función de la presencia de los mismos. Así mismo, se preverán las medidas de coordinación con la entidad titular del servicio.

Se debe de realizar una **delimitación física de la obra** para garantizar el control de acceso al recinto de obra, así como **proteger contra el riesgo de caída de altura** cuando la excavación sobrepase los 2 metros de profundidad, con protecciones de borde según norma UNE 13374:2004, y balizar como mínimo las excavaciones inferiores a 2 metros para evitar la aproximación de los trabajadores al borde de la excavación.

Los movimientos de aproximación de la maquinaria serán dirigidos siempre por un señalista. Deberán colocarse topes de aproximación para evitar los vuelcos de los vehículos. Se prohibirá terminantemente la presencia de trabajadores en el **radio de acción de la maquinaria y de las cargas suspendidas**.

Para los trabajos de **gunitado y ejecución de anclajes** desde plataformas, antes del comienzo de los trabajos, se deberá verificar la idoneidad de la grúa, plataforma, eslingas, etc. y se comprobará que los elementos de estrobo (ganchos, eslingas, cadenas, etc.) estén en correcto estado y sean los adecuados en cuanto a tipología y capacidad de carga para el trabajo a realizar.

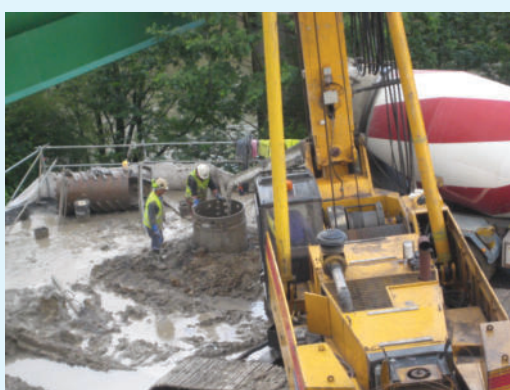
Se comprobará también que el sistema de comunicación entre el operador de la grúa y los trabajadores ubicados en la plataforma es adecuado. Los trabajadores deberán amarrarse el **arnés de seguridad** a los puntos habilitados en las plataformas para tal fin.

El área de trabajo deberá estar limpio de obstáculos. Durante los trabajos de izado se prohibirá terminantemente la presencia de trabajadores en el **radio de acción de la maquinaria y de las cargas suspendidas**.

La maquinaria que se emplea en estas unidades solo será utilizada por **personal formado y autorizado** por su empresa.

Debido al riesgo de proyección de material perforado o de la gunita, los trabajadores deberán hacer uso de **gafas protectoras o pantallas faciales**. También deberán utilizar **maskarilla de protección** respiratoria con filtros adecuados. Durante el tesado de los anclajes puede darse la rotura y proyección de acoplamientos, o la caída del gato por lo que los operarios no deberán permanecer frente al gato de tensado. Se deberá tener en cuenta que el uso de **protectores auditivos** será necesario cuando se esté realizando la perforación de los anclajes.

Todos los trabajadores deberán utilizar, además de ropa de trabajo adecuada, **botas de seguridad, ropa o chaleco de alta visibilidad** (con bandas retroreflectantes si se realizan trabajos en horas con ausencia de luz natural) y **casco de seguridad**.



4.- IMPUTACIÓN DE COSTES. CRITERIOS

Los costes de los EPI's a utilizar (ropa de alta visibilidad, botas de seguridad, casco) y ropa de trabajo serán considerados costes indirectos de la unidad de obra a ejecutar.

Los elementos de vallado, protecciones colectivas, balizamiento y señalización serán valorados en el presupuesto del Estudio de Seguridad.

FICHA PREVENTIVA 10

UNIDAD DE OBRA: TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS

1.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Dentro de los proyectos de obras del CABB se puede dar la particularidad de acceder a espacios confinados, los cuales se caracterizan por ser un espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, inundable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables, o tener una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador. La presencia de estos factores puede ser permanente periódica o accidental.

En función de las características del espacio confinado, el CABB los clasifica de 1ª Categoría y 2ª Categoría en sus instalaciones de Galindo y Venta Alta. Los cuales se diferencian básicamente en función de la probabilidad de que se den las siguientes circunstancias:

- 💧 se produzca una inundación (repentina o no)
- 💧 se pueda dar una acumulación de tóxicos o inflamables
- 💧 se pueda dar una deficiencia de oxígeno
- 💧 haya que realizar una serie de enclavamientos para dejar la instalación segura

2.- PROBLEMÁTICA PREVENTIVA HABITUAL (Riesgos)

De forma no exhaustiva, se indica a continuación la problemática desde el punto de vista de la seguridad para estas unidades de obra.

Debe tenerse en cuenta que también durante los trabajos previos (replanteo, verificación de condiciones del espacio, etc.), existen los riesgos relativos al acceso y permanencia en espacio confinado que se indican a continuación.

El primer problema específico que se presenta de forma habitual durante estos trabajos es el **riesgo de caída en altura** por el estado de los sistemas de **acceso** previstos.

También hay que tener en cuenta el **riesgo de golpes, atrapamiento por objetos o caída de objetos en manipulación** durante la entrada y salida de todos los equipos y materiales que sean precisos para los trabajos en el interior.

Como riesgos fundamentales y específicos para este tipo de trabajos, y en general para cualquier trabajo en espacio confinado, están los **riesgos de asfixia, intoxicación, ahogamiento, incendio y explosión, y riesgos biológicos**.

También se pueden presentar **riesgos añadidos debido a la existencia de conducciones interiores o próximas**: contactos eléctricos con líneas eléctricas, presencia de gases o combustibles,...

Otro aspecto a destacar durante los trabajos en espacios confinados es la **amplificación de algunos riesgos** como en el caso del ruido, muy superior al que un mismo equipo generaría en un espacio abiertos

3.- SOLUCIONES PREVENTIVAS HABITUALES Y PROPUESTAS DE MEJORAS

Al igual que en el resto de unidades de obra, se deberá **delimitar físicamente y señalizar** convenientemente cualquier afección que se realice al tráfico y/o al tránsito peatonal de terceros.

En cuanto a los posibles riesgos generados por el acceso al interior, en aquellos casos en que el acceso existente no reúna las condiciones de seguridad o se tengan dudas de su resistencia (por ejemplo, acceso a través de pates de los que se dude de su resistencia), se debe prever en el ESS la **utilización o instalación de un medio de acceso seguro** en función de la profundidad y dimensiones (por ejemplo, en el caso de acceso a través de cámaras la disposición de una escalera andamiada o de un trípode de acceso de personal para el acceso a través de un pozo o de pates existentes).



*Acceso con trípode rescatador
y ventilación forzada*



Trípode para acceso y rescate

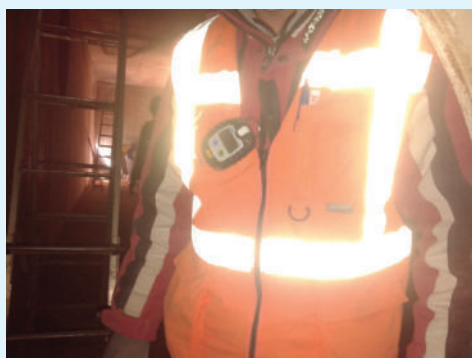
Para evitar los riesgos producidos durante los movimientos de cargas, se deberán organizar los trabajos de forma que ningún trabajador permanezca en la zona de batido de las mismas, tanto en el interior como en el exterior, guiándose las cargas mediante cuerdas guía en caso preciso.

Para la ejecución de trabajos en espacios confinados, se deberá prever y realizar un procedimiento de seguridad específico con la inclusión de **autorizaciones de entrada y trabajo**

(**no aplicable a espacios de 2ª Categoría**) firmadas por el responsable de los trabajos. Algunos aspectos que se recomienda se incluyan en el procedimientos y en las informaciones a facilitar en la autorización son:

- 💧 Medios de acceso al recinto (escaleras, plataformas,...).
- 💧 Medidas preventivas a adoptar durante el trabajo, (ventilación, control continuado de la atmósfera interior, etc.).
- 💧 Equipos de protección personal a emplear (máscaras respiratorias, arnés y cuerda de seguridad, etc.).
- 💧 Equipos de trabajo a utilizar (material eléctrico y sistema de iluminación adecuado y protegido, entre otros). Vigilancia y control de la operación desde el exterior.

Dentro de las medidas preventivas imprescindibles para la realización de los trabajos en espacios confinados, se encuentra **verificar el estado de la atmósfera interior** para asegurarse de que es respirable y el nivel de oxígeno es suficiente, siempre de forma previa a la entrada al mismo y de forma continua durante la permanencia en el interior.



Medidor de gases en el interior y al acceso en trabajos en espacios confinados

Resulta imprescindible **planificar el método de rescate** más adecuado y disponer de sistemas que faciliten la evacuación de trabajadores accidentados (dispositivos de salvamento mediante izado, elementos de amarre, dispositivos retráctiles, etc.). En los trabajos en espacios confinados el **equipo de trabajo estará formado como mínimo por tres trabajadores**, de modo que siempre **accedan al interior del espacio confinado como mínimo dos trabajadores** y permanezca al **menos un trabajador en el exterior**, debiendo existir comunicación continua entre el personal del interior y el del exterior.

Dependiendo de los trabajos a realizar se deberán disponer medidas adicionales para que la atmósfera se mantenga respirable, tales como ventilación mediante extracción localizada o impulsión (por ejemplo en trabajos de oxicorte o corte con radial por la generación de humos de soldadura y polvo). Los trabajadores harán uso de los EPI's prescritos para los equipos utilizados según el manual del fabricante.

Al considerarse los trabajos en recintos confinados como "trabajos de especial riesgo", deberá preverse la presencia de **recurso preventivo**. Los **trabajadores** que accedan a las galerías deberán contar con **formación específica en trabajos en espacios confinados**.

Otro aspecto a tener en cuenta en la realización de trabajos en espacios confinados, y especialmente en galerías, es que deberá disponerse de una **iluminación adecuada** a los trabajos a realizar, la cual deberá cumplir las restricciones precisas según el REBT según exista

presencia de agua o riesgo de explosión (alimentación a 24 V., lámparas estancas, etc.). Además, es preciso que prever que el acceso a las galerías se realice con **iluminación portátil** en previsión de que pueda producirse un fallo en la iluminación existente.

Cuando existan **otros servicios, se prohibirá la manipulación** de los mismos un procedimiento y autorización de la compañía propietaria. En caso de observarse deficiencias en las conducciones que pudiesen generar riesgos a los trabajadores se deberá poner en conocimiento y coordinar las actuaciones con las compañías propietarias.

Se deberán **interrumpir los trabajos** de forma inmediata y abandonar el espacio confinado **ante cualquier señal de peligro** (por ejemplo, deficiencia de oxígeno o peligro de explosión, o gases en concentraciones peligrosas para la salud, rotura de algún servicio existente,...). Si la situación persiste, o mientras no se puedan evaluar las condiciones existentes, se habrán de suspender los trabajos hasta que se garanticen unas condiciones salubres y seguras.

4.- IMPUTACIÓN DE COSTES. CRITERIOS

En cuanto a los EPI's utilizados en esta unidad de obra (ropa de alta visibilidad, botas de seguridad, casco, guantes), y los específicos para el desarrollo de trabajos en el interior de los espacios confinados, se incluirán en el precio de la mano de obra de la unidad.

Los elementos de vallado, balizamiento y señalización, así como de los equipos precisos para el acceso al interior (andamio, escalera, dispositivos anticaída, etc.), para la medición de gases y ventilación forzada en caso de ser precisa, y para la actuación en caso de emergencia, serán valorados en el presupuesto del Estudio de Seguridad.

FICHA PREVENTIVA 11

UNIDAD DE OBRA: TRABAJOS DE URBANIZACIÓN

1.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Dentro de los proyectos de obras del CABB, algunas unidades de obra a realizar son la reposición del pavimento, tanto la colocación de bordillos y ejecución de pavimentos a base de piezas de solado (adoquines, losetas...), como los trabajos de aglomerado para la reposición de los viales.

La colocación de bordillos se podrá realizar de forma manual, con la ayuda de un útil manual o por procedimientos mecánicos.

Igualmente, la ejecución de pavimentos a base de piezas de solado se realizará normalmente de forma manual, si bien se puede automatizar con medios mecánicos cuando la extensión a solar es importante o cuando las dimensiones y peso de las piezas a colocar requieran la utilización de medios mecánicos.

Para la reposición del pavimento levantado de calzada, se realizará el aglomerado de la zona de trabajos. Normalmente, se procederá únicamente al aglomerado de la franja, por lo que el extendido se realizará de forma manual con aglomerado transportado a obra en camión calorifugado.

Para la ejecución del solado se procederá al corte de las piezas que se requieran según la superficie a solar, mediante maquinaria auxiliar (normalmente guillotina, radial o mesa de corte). La colocación de las piezas se realizará sobre una cama de mortero de asiento, previo hormigonado de una base de hormigón o subbase de arena de miga explanada y compactada. Posteriormente, se golpeará ligeramente la superficie de la losa para su asiento en el lecho de mortero o arena.

Una vez solada la superficie, se extenderá arena fina o lechada para que se introduzca en las juntas.

Los bordillos se colocarán entre varios operarios con el útil auxiliar adecuado a las especificaciones del fabricante del bordillo teniendo en cuenta que el peso máximo a manipular por un trabajador no debe exceder de los 25kg de peso. En caso contrario, se deberá utilizar maquinaria para su colocación.

También deberá preverse el análisis preventivo de la reutilización de los bordillos existentes y retirados durante los trabajos de levantado.

Para el corte de las piezas, está previsto que se empleen la radial eléctrica o de gasoil (para tamaños mayores, como por ejemplo los bordillos) o la guillotina de productos cerámicos.

Para los trabajos de aglomerado, previamente se habrá realizado el recorte de los bordes de la zona a aglomerar (mediante martillo neumático o cortadora de pavimento). A continuación se realizará el vertido del ligante bituminoso de forma manual. El extendido se realizará de forma manual mediante carretillas de mano, palas y rastrillos, y el compactado mediante rodillo de lanza. Todo el material se trasladará a obra en camión calorifugado.

En caso de realizarse el aglomerado de grandes superficies se utilizará extendedora de aglomerado y compactadores metálico y de neumáticos. El vertido se realizará con camiones sobre la extendedora de aglomerado.



2.- PROBLEMÁTICA PREVENTIVA HABITUAL (Riesgos)

De forma no exhaustiva, se indica a continuación la problemática desde el punto de vista de la seguridad para estas unidades de obra que en este documento se han tratado de forma conjunta.

El primer problema que se presenta es la **interferencia en la vía pública tanto con los vehículos usuarios como con los peatones**, con los riesgos de **golpes y atropellos con vehículos** y los riesgos a terceros generados por la obra, como pueden ser **golpes o atropellos, proyección de fragmentos o partículas, polución y ruido** generado por las obras. Estos últimos también se deben considerar como riesgos para los propios trabajadores de la obra.

Dentro de estos trabajos, además de estos riesgos con terceros ya indicados, es primordial evitar los **riesgos de sobreesfuerzos**, tanto por trabajos repetitivos como por posturas forzadas y por movimiento de cargas pesadas.

Durante los trabajos de corte, tanto de piezas de solado como de bordillos, deberán tenerse en cuenta los riesgos de corte y heridas en las manos durante la utilización de la maquinaria de corte, así como la generación de polvo, de ruido y las proyecciones de partículas.

En la ejecución de los trabajos de extendido de aglomerado, otro de los problemas que pueden surgir es el contacto con sustancias calientes, con el consiguiente riesgo de quemaduras. La inhalación de humos y vapores del aglomerado y los atropellos y atrapamientos por los equipos mecánicos de extendido de aglomerado son otros riesgos importantes de esta unidad.

En todas las actuaciones, debe tenerse en cuenta el riesgo de caídas al mismo nivel, así como el riesgo de caída a distinto nivel en presencia de pozos o arquetas.

3.- SOLUCIONES PREVENTIVAS HABITUALES Y PROPUESTAS DE MEJORAS

En cuanto a los posibles riesgos generados por el tráfico hay que considerar que en las obras se debe de realizar una **delimitación física eficaz**, para garantizar el control de acceso a la zona de trabajos, la ordenación de tráfico externo y de los peatones. Se han de **separar las zonas de trabajo de las zonas de paso de peatones y vehículos**. Se analizará en el ESS, la planificación del cerramiento, la continuidad a dar en pasos de peatones, el orden de ejecución de los trabajos, la planificación de desvíos y separación de las zonas de trabajo respecto a terceros. Se deberán prever protocolos de circulación en los que se organice la circulación de maquinaria y personas para las actividades de la obra, considerando prioridades de paso, zonas de carga y descarga, zonas de espera y zona de paso específico para trabajadores separada de la zona de paso de vehículos. Esta planificación es importante en los trabajos de extendido de aglomerado y especialmente si se realiza el pavimento de grandes zonas con maquinaria de extendido y compactación.

La señalización y balizamiento de la zona de trabajo se realizará de acuerdo a la **normativa vigente**, representándose en planos las ocupaciones de las diferentes fases de obra que se prevean. En esta previsión se tendrán en cuenta los sobreanchos necesarios para poder realizar los trabajos de forma cómoda y segura.

En los trabajos de solados y bordillos deberán organizarse los acopios de estos materiales para evitar interferencias y para reducir las distancias y movimientos entre el acopio y la zona de colocación. Se propone **organizar el suministro de acopios** al tajo de forma que no sea precisa la existencia de grandes acopios que puedan afectar a zonas de paso o cuya estabilidad sea peligrosa, siendo preciso que los acopios se encuentren delimitados y que los acopios de bordillo no se dispongan de forma vertical. En el caso de reutilización de bordillos retirados, se organizará el avance del tajo de forma que no sea preciso el acopio de gran cantidad de dichos bordillos.

Como norma general, la mejor práctica para evitar riesgos de sobreesfuerzos o lesiones en trabajos de solado y colocación de bordillos, es evitar una larga exposición del trabajador a operaciones que requieren esfuerzo físico o posiciones incómodas (agachadas, encorvadas o con movimientos vibratorios). Pare ello se puede **evitar la manipulación manual de cargas a través de la automatización de los trabajos**, analizando siempre los nuevos riesgos que se puedan generar.



Equipos mecánicos para colocación de piezas de solado.

Se debe exigir la realización de un estudio de las cargas y ciclos de trabajo. Dicho estudio será acorde a la Guía Técnica que el INSHT ha elaborado en base al RD 487/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores, y en la cual se indican una serie de tablas para calcular los pesos que se pueden manipular teniendo en cuenta el agarre, la altura a levantar, el desplazamiento a realizar, la frecuencia de manipulación, etc.

Cuando los resultados del estudio no permitan la manipulación de la carga por varios operarios o con la ayuda de un útil manual por exceso de peso de la carga, se buscarán soluciones mecánicas. En relación con ello, se preverá la maquinaria y equipos auxiliares más adecuados para levantar y posicionar dichas cargas.



Útiles para colocación de bordillos de forma manual entre dos operarios.

Una posible solución es proyectar, en el caso de colocación de bordillos, la disposición de bordillos que por su tamaño se puedan manipular entre dos personas con el útil existente sin sobrepasar lo establecido en la Guía Técnica anteriormente indicada.

Se pueden reducir las cargas con la rotación de trabajadores.

El corte de los distintos pavimentos se ejecutará por vía húmeda para evitar la formación de polvo.

Cualquier desnivel del terreno (pozos, arquetas) deberá quedar perfectamente cerrado y protegido evitando con ello la caída a distinto nivel, instalándose las tapas definitivas lo antes posible.



Para evitar atropellos en la ejecución de aglomerado se establecerá la prohibición de que los trabajadores se sitúen entre los camiones de aglomerado y los equipos de extendido, así como en la zona de compactación. Las maniobras de extendedora y camiones en aproximación serán dirigidas por un encargado señalista que trabajará en una zona visible fuera del radio de acción de los equipos.

Para proteger de los riesgos de vibraciones en la utilización de los compactadores es recomendable la rotación de trabajadores (siempre formados y autorizados).

En la utilización de los equipos de corte y compactación de aglomerado, los trabajadores harán uso de los EPI's prescritos para estos equipos en el manual del fabricante.

Todos los trabajadores deberá utilizar, además de ropa de trabajo adecuada, botas de seguridad, ropa o chaleco de alta visibilidad (con bandas retrorreflectantes si se realizan trabajos en horas con ausencia de luz natural) y casco de seguridad durante los trabajos de descarga de acopios.



Durante los trabajos de solado, los trabajadores deberán utilizar rodilleras.

4.- IMPUTACIÓN DE COSTES. CRITERIOS

En cuanto a los EPI's utilizados en esta unidad de obra, se consideran específicos de los trabajos los previstos para la utilización de los equipos de corte (gafas, mascarilla y protección auditiva), de compactación (protección auditiva) y frente a las altas temperaturas del aglomerado (botas con protección térmica) y los costes del resto de EPI's (ropa de alta visibilidad, botas de seguridad, casco) y ropa de trabajo, se incluirán en el precio de la mano de obra de la unidad.

Los elementos de vallado, balizamiento y señalización, así como de las protecciones de barrera, serán valorados en el presupuesto del Estudio de Seguridad.

En el caso de preverse en el proyecto la colocación de bordillos y solados con maquinaria debería crearse un nuevo precio de esta unidad de obra en la base de precios.

FICHA PREVENTIVA 12

UNIDAD DE OBRA: EXCAVACIÓN DE TÚNEL CON EXPLOSIVOS

1.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Perforación de túnel por voladuras sucesivas alternadas con fases de sostenimiento de los pases.

Primeramente, se construyen los bunkers de polvorines de almacenamiento de explosivos y detonadores, separados físicamente entre sí, en una zona segura cercana a la boca de ataque del túnel. Incluye caseta de vigilante.

Del mismo modo, es preciso instalar una planta para el tratamiento de las aguas surgentes del túnel, compuesta por balsas de decantación, depósitos mezcladores, filtros prensa, etc.

Se hacen sondeos geológicos para determinar la calidad del terreno.

Montaje de instalaciones eléctricas (transformadores, cuadros eléctricos, alumbrado, etc) y de ventilación (turbina) contiguos a la boca del túnel. Suele hacerse una vez perforados varios metros de túnel para evitar que sean dañados.

Una vez efectuado el desmonte del frente de boca, se estabiliza el mismo con los métodos habituales, tales como muros de micropilotes, anclajes, bulones, mallazo, gunita, etc.

Replanteo de la sección de la boca de excavación; construcción de paraguas de bulones y anclajes en todo su perímetro cuyas cabezas se unen mediante armaduras y viga de atado.

Dependiendo de la estabilidad del terreno, pueden implantarse diversos tipos de sostenimiento; en el supuesto de que el terreno no sea autoportante, se da inicio de la **secuencia de perforación y sostenimiento** siguiente:

- Replanto topográfico de sección perimetral abovedada y de emplazamiento de barrenos, que quedan marcados en la pared.
- Barrenado. Entra el Jumbo de largo alcance para perforar los barrenos de longitud (pase) variable según características del terreno.
- Fabricación de cañas. En el polvorín, se rellenan las cañas plásticas con el explosivo.
- Traslado de cañas y de detonadores al frente del túnel.
- Carga de los barrenos conectados en serie a los detonadores. Sellado y taqueo de cada uno con resina o arcilla.
- Pega de la voladura. Los barrenos explotan con micro retardo entre sí.
- Activación del ventilador. Se inyecta ventilación forzada a través de un tubo plástico colgado de uno de los hastiales del túnel hasta que son evacuados los humos y polvo resultantes de la voladura.

- 💧 Comprobación de voladura. El facultativo de minas entra a comprobar la completa explosión de todos los barrenos.
- 💧 Desescombro. Maquinaria de movimiento de tierras extrae del túnel el material de la última voladura.
- 💧 Saneo mecánico. Retroexcavadora de largo alcance con martillo neumático pica el frente resultante para provocar pequeños derrumbes de partes inestables y perfilarlo según la sección proyectada.
- 💧 Gunitado. Entra el robot gunitador de largo alcance acompañado por los camiones hormigonera para proyectar una primera capa de hormigón reforzado con fibra en el frente y paredes.
- 💧 Bulonado. Se refuerzan las partes más inestables perforando desde plataformas elevadoras protegidas, mediante la introducción de bulones inyectados en lechada.
- 💧 Colocación de cerchas metálicas. Compuestas por varias piezas, se montan mediante tornillería en la boca del túnel y se traslada el conjunto al frente para colocarlas separadas de la anterior cercha la distancia que la calidad del terreno determine mediante rigidizadores metálicos (tresillones).
- 💧 Armado de bóveda y segundo gunitado. Colocación de mallazo clavado al al bóveda y anclado a los bulones. Segunda proyección de gunita que cubre todo el conjunto de cerchas , bulones y mallazo en paredes, hombros y bóveda.
- 💧 Comprobación geológica y topográfica de asentamientos y de convergencias para detectar movimientos del terreno.
- 💧 Replanto topográfico de siguiente sección perimetral y de emplazamiento de barrenos de la siguiente voladura.
- 💧 Secuencialmente, se va alargando el tubo del ventilador y la instalación de las luminarias de servicio y de emergencia acompañando al frente en su avance. También se introducen tuberías que extraen el agua surgente con bombas o la introducen del exterior en caso contrario para evitar polvo.
- 💧 Revestimiento. Una vez terminado el túnel, excavado desde una o dos bocas, se introduce el carro de encofrado que avanza desde el interior del túnel hacia afuera armando, encofrando y hormigonando la bóveda que lo reviste.

2.- PROBLEMÁTICA PREVENTIVA HABITUAL (Riesgos)

Derrumbes y caídas de objetos desprendidos: Desplomes de material hacia el interior del túnel en presencia d trabajadores y maquinaria.

Caídas de personal a distinto nivel. Caídas al realizar trabajos en altura tales como barre-nado, carga e instalaciones en la bóveda.

Caídas de personal al mismo nivel. Caídas al transitar por la obra, resbalones, etc.. Accesos a zonas por lugares inadecuados (desniveles, traza del túnel con firme irregular o inundado, etc.)

Caídas de objetos en manipulación: Caídas de piezas y materiales durante la excavación y/o el cargue y descargue de tuberías, cerchas, bulones, etc.

Pisadas sobre objetos: Pisadas sobre restos de materiales de la perforación, excavación, piedras, etc. que pueden provocar esguinces.

Golpes/cortes por objetos o herramientas: Cortes, golpes, por el uso de herramientas y objetos: martillazos, elementos de máquinas.

Proyección de fragmentos o partículas: Proyección de partículas o elementos voladores provenientes del ambiente (polvo, etc.), durante la excavación, explosión, gunitado, etc.

Atrapamiento por desprendimiento o deslizamiento: Atrapamiento por desprendimiento o deslizamiento de tierras. En instalaciones exteriores, frentes de exvcaación, polvorines, etc.

Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos: Atrapamiento por vuelco de retroexcavadora camión grúa, etc.

Contactos eléctricos directos: Manipulación de enchufes, cuadros eléctricos, etc. Mal estado o fallo puntual que se detecte en la instalación eléctrica.

Exposición a radiaciones (no ionizantes): Radiaciones en operaciones de soldadura y corte de elementos metálicos.

Incendio: En lugares cerrados en los que exista botellas de soldadura, presencia de madera, etc.

Atropellos o golpes con vehículos: Atropellos y golpes con otros vehículos y/o maquinaria que trabajan o transitan por el interior de la zona de obra o del túnel.

Exposición a agentes físicos: Ruido, polvo, etc.: Debido a ambientes secos (polvo), utilizando la perforadora, (ruido y vibraciones), etc.

Sobreesfuerzos: Trastornos dorsolumbares sobretodo, debido a la adopción de malas posturas en la manipulación de objetos, etc.

Explosión incontrolada de los explosivos durante su almacenaja en los polvorines, traslados o puesta en obra (carga).

3.- SOLUCIONES PREVENTIVAS HABITUALES Y PROPUESTAS DE MEJORAS

- Garantizar la estabilidad del túnel mediante el sostenimiento adecuado.
- Orden y limpieza.
- Coordinar y secuenciar los tajos para evitar la interferencia entre sí. Idem respecto a los tráfico de maquinaria y personal.
- Aplicación íntegra de las prescripciones preventivas de los **proyectos de minas y de explosivos**, basados en el Reglamento de Seguridad Minera (con su documento de seguridad y con sus ITC complementarias) y el Reglamento de Explosivos
- Para toda la ejecución del túnel, se contratará una Entidad Colaboradora de la Administración (ECA), autorizada en Seguridad Minera en los campos de labores subterráneas e instalaciones eléctricas, que previo al inicio de los trabajos, presentará un informe de puesta en servicio de los equipos de trabajo y de la instalación eléctrica según establece el R.G.N.B.S.M. e ITC 02.2.01. Del mismo modo, realizará y emitirá informes mensuales sobre el desarrollo de los trabajos en los que se describa el estado de los mismos.
- Prohibición de presencia de personal de obra en la zona de influencia de cargas suspendidas, o en el radio de acción de maquinaria en movimiento, o en la trabajos en la misma vertical que otros simultáneamente. No se simultanearán trabajos en el frente.
- **Prohibición de presencia de personas en el pase del túnel** y en las zonas del frente aún no sostenidas. Todos los trabajos en estos puntos se realizarán mediante maquinaria de largo alcance cuya cabina este en zona ya asegurada. todas las operaciones se realizan desde la parte blindada previamente y sustentada por una bóveda conformada por una estructura de cerchas metálicas arriostradas entre sí mediante tresillones metálicos que sustentan el terreno armado y gunitado anterior y posteriormente.
- Dotar a toda la maquinaria propia o subcontratada de balizamiento luminoso y acústico de marcha atrás, a vestir a todos los empleados de prendas de alta visibilidad de cuerpo entero, a estudiar la posibilidad de separar físicamente en el interior del túnel una vía de tránsito peatonal, a no simultanear trabajos en el frente de excavación y a organizar los tajos de modo que se limite al mínimo imprescindible la circulación de personas por el interior.
- Mantener el suelo del túnel en las mejores condiciones posibles, drenándolo y perfilándolo frecuentemente.
- El túnel se dotará de **iluminación** suficiente a cargo de luminarias fijas cada 10-15 m, alimentadas por cables estancos a generadores o cuadros eléctricos situados en el exterior, cuya instalación será reglamentaria y a cargo de electricistas titulados, incluidas sus tomas a tierra. Además, se iluminarán los tajos con los focos de la propia maquinaria y cada trabajador dispondrá de linternas frontales o de mano. La empresa prevé alternar cada tres luminarias, una destinada a alumbrado de emergencia, alimentadas por baterías aparte.
- Permanente **comunicación** entre el interior y el exterior del túnel mediante walkies, móviles con cobertura garantizada o genófonos.
- Se registrará el acceso al interior del túnel, y la posterior salida del mismo mediante un sistema de tarjetas personales colocadas en casilleros visibles en la boca del túnel.

- 💧 Se prohibirá el acceso en solitario al interior excepto para el palista que entra y sale del túnel durante el desescombro.
- 💧 Se prohíbe entrar al túnel en las fases de desescombro (excepto maquinistas) y en la de carga de los barrenos (excepto artilleros y facultativos de minas).
- 💧 **Estudio de vibraciones.** El proyecto de construcción presentará un estudio previo de vibraciones con el objeto de que el entorno no se vea afectada por las obras del túnel. De él se determina la cantidad de explosivo a emplear, los micro-retardos entre cada explosión, etc. antes de cada voladura, se colocan sismógrafos en puntos singulares que registran los movimientos que provoca la misma.
- 💧 **Ventilación y control de gases:** Orientada fundamentalmente a determinar la cantidad de aire necesaria para la correcta respiración de las personas, refrigeración de los equipos instalados en el interior de las galerías y mantener las concentraciones de polvo y gases nocivos (CO, CO₂, NOX, SH₂, SO₂) por debajo de los límites exigidos por el R.G.N.B.S.M., y desarrollados por la I.T.C. 04.7.02 : Ventilación y Desagüe". Se colocará ventilador sobredimensionado que insufla aire al frente. Como medidas destinadas a garantizar la calidad del aire respirable, están la prohibición de mantener los motores de combustión de los vehículos y maquinaria (todos ellos de gasoil) encendidos mientras estén parados, y la obligación de disponer de medidores de gases portátiles, DRAGÉR o similar. Las mediciones se harán a diario y rotando por distintas operaciones, quedando registrados los resultados de las mismas en un libro que se rellenará diariamente con los niveles medidos de O₂, CO y CO₂.
- 💧 La cabina de la maquinaria interior del túnel permanecerá cerrada por motivos ambientales (polvo, ruido, etc.) y de seguridad ante derrumbes.
- 💧 La contrata debe prever la dotación de auto-rescatadores repartidos en cada máquina y en el patín.
- 💧 Se velará por la adecuada ordenación del cableado y abastecimiento en la instalación interior de túnel. Revisión periódica de armarios y cuadros eléctricos. Evitar aplastamiento de cables o mangueras. Prohibir la manipulación por personal no autorizado de cuadros eléctricos. Desconexión previa de presión o tensión para efectuar reparaciones, empalmes, etc. Correcto dimensionamiento de cables y protecciones.
- 💧 Se prohíbe el transporte y almacenamiento de explosivos y detonadores juntos y que los traslados interiores de los mismos desde los polvorines al túnel se harán manteniendo dichas medidas y en vehículos especiales (de motor diesel, con cadenas de toma de tierra, etc.). Todos los trabajos, carga de barrenos y manejo y distribución de explosivos, serán controlados y supervisados por un artillero encargado de turno. Para la apertura de las cajas de explosivo no podrán emplearse herramientas construidas con materiales metálicos o capaces de producir chispas. Llegados los materiales explosivos al frente de trabajo, se situarán a una distancia mínima de 50 m del emplazamiento de los barrenos más próximos, y del lugar en que estén depositados los explosivos y no serán manipulados hasta el momento de proceder a la preparación de los cartuchos- cebo. Los detonadores no podrán ser transportados, bajo ningún pretexto, junto con ningún otro tipo de explosivo (ITC 10.0.02 – 1.3). presencia permanente de guarda de seguridad y durante la carga y pega de la Guardia Civil.
- 💧 **Manipulación de detonadores y accesorios de la pega:** Se evitará su contacto con agua o humedad. Se mantendrá, hasta su utilización, en su carrete original. Se evitará tensarlo bruscamente. Nunca se golpeará ni se cortará a golpes, ya que puede iniciarse

con chispas. Se tomará de los depósitos únicamente los detonadores necesarios para la pega. Nunca se transportarán detonadores juntamente con explosivo de ningún tipo. Está totalmente prohibido desmontar o manipular un detonador fallado. En cada barreno no puede colocarse más que un solo detonador. En caso de tormenta se suspenderán todas las labores de conexión, o colocación de detonadores para evitar la proximidad de la línea de tiro con otras líneas de conducción de energía eléctrica, así como el contacto con carriles o tuberías. El jefe de relevo dispondrá antes de perforar una pega, del esquema de perforación y su secuencia de encendido. El esquema con la secuencia de encendido será entregado a los artilleros, los cuales distribuirán los detonadores de la misma manera que la secuencia de encendido prevista. La línea de tiro discurrirá por el hastial opuesto al de la línea de suministro de energía eléctrica. Una vez completo el circuito de la pega (detonadores y línea de tiro) el personal se retirará del tajo y se comprobará el circuito completo desde el lugar de seguridad destinado para el artillero. La comprobación del circuito eléctrico de la pega y su disparo se realizará desde el exterior del túnel, en las inmediaciones de la boca, fuera de la trayectoria de posibles proyecciones ante una hipotética iniciación. Se comprobará periódicamente el funcionamiento del óhmetro y la carga de su batería, así como el rendimiento del explosor, simulando voladuras con su comprobador.

Carga de barrenos: se prohibirá la entrada al túnel de personal no autorizado durante la carga. La zona de voladura se delimitará con señales visibles. Además, a la entrada del túnel se pondrá cartelería suficiente, indicando las EPIS obligatorios para trabajar en el túnel, prohibiciones/ etc. Será necesario visto bueno del facultativo o capataz del estado del frente y del pase ejecutado.

Correcta formación de los operarios en manejo de explosivos y supervisión por persona cualificada de la carga y voladura (facultativo). El personal cualificado contará con la cartilla de artillero o será autorizado por la Dirección Facultativa.

Para el momento del disparo se creará un procedimiento para evitar que la voladura alcance a trabajadores, maquinaria u otros materiales. Para evitar las proyecciones durante las primeras voladuras se colocará antes del disparo una protección en la boca del túnel; ésta estará compuesta de cintas transportadoras sobre una viga metálica. El Director Facultativo desalojara la zona de riesgo previo a la voladura. - Separación de las fases de perforación y carga.

Separación, hasta el momento de la carga, de detonadores y explosivo.

Manejo de la cesta de la Manitou con movimientos muy lentos y sin brusquedades para evitar roces y aplastamientos del cordón detonante. Evitar trabajos simultáneos en la misma vertical.

Comprobación sistemática de la resistencia de la línea de tiro. Reconocimiento sistemático del frente tras la voladura.

Se velará por el correcto mantenimiento de instalación de ventilación. Después de la voladura queda prohibida la entrada al túnel hasta que el frente de trabajo no este limpio de gases y polvo, que se comprobará con el medidor.

Se calcularán tiempos de espera antes de poder acceder al interior del túnel tras la voladura

Está prohibido fumar cuando se esté manipulando el explosivo y utilizar el móvil en presencia de detonadores.

Destrucción del explosivo cuidadosa y alejada del tránsito de personal. Se evitará por todos los medios quemar el explosivo restante, solo en casos necesarios. El quemado se realizará siempre por parte de facultativo o artillero. Nunca quemar conjuntamente goma y detonadores o cordón.

Cuando la perforación de barrenos coincide con la preparación de cargas explosivas, estas se realizarán a una distancia superior a 30 m. del frente de perforación en el interior del túnel, en el hastial contrario a las líneas eléctricas de alimentación del Jumbo. En ningún caso, y bajo ninguna circunstancia, se cebarán con el detonador estas cargas hasta el momento de ser introducidas en los barrenos.

Esta operación será realizada por los artilleros encargados de la carga de la pega. Una vez terminada la perforación se retirará el Jumbo del frente, y hasta entonces, no se procederá al transporte de las cargas.

No deberán golpearse nunca los explosivos, detonadores y cordón detonante. Queda terminantemente prohibido fumar y encender fuego en las proximidades de la zona de voladura. La zona de voladura nunca deberá quedar sin vigilancia.

La carga de los barrenos debe realizarse inmediatamente antes de la pega. No debe dispararse ningún explosivo si no está contenido en un barreno, convenientemente perforado y cuidadosamente retacado.

El CSS pregunta cómo se hará esta operación y el T. de Minas explica que el retacado de los barrenos se hará con tacos de arcilla, desde la cesta de la elevadora telescópica y que no se utilizará ningún tipo de atacador, que no sea de madera.

No se podrá realizar simultáneamente, en un mismo frente de trabajo, la perforación y la carga de los barrenos.

💧 **Disparo de la voladura:** Una vez preparada la pega, el encargado ordenará la evacuación del túnel, tanto del personal como de la maquinaria, comprobando el total desalojo del mismo previo a iniciar la maniobra de disparo. Del mismo modo, avisará al personal existente en la boca del túnel paralelo con el fin de paralizar los trabajos en el frente del mismo hasta que se realice la voladura. El protocolo que se emplea para dicha evacuación: se hace sonar una sirena 3 veces antes de la pega y 1 después de volar.

Una vez disparada la pega y transcurrido el tiempo necesario para el retorno al frente de trabajo (hasta que se hayan disipado los humos producidos), se procederá a efectuar la correcta iluminación del frente y el facultativo y/o artilleros revisarán la zona volada. Si en esta inspección notase la existencia de uno o varios barrenos fallidos, prohibirá la entrada a la zona donde se haya dado la pega, pondrá señales en el barreno o barrenos fallidos.

Cuando uno o varios barrenos hayan fallado, no se reanudará el trabajo en el frente o en sus proximidades, hasta haberlo hecho inofensivo.

Cuando se sospeche que entre los escombros puede haber explosivos sin detonar, el desescombrado se realizará con todo género de precauciones. Para el control de este proceso, existirá un "oficial de túnel", que según SE tendrá cartilla de artillero y se avisará a la Dirección Facultativa con el fin proceder a su retirada y posterior destrucción, previo registro documental.

💧 **Destrucción de explosivos:** La destrucción de explosivos se realizará por combustión y la de los detonadores por explosión, jamás por combustión. El lugar donde se des

- truirá el explosivo por combustión, se buscará de manera que esté desprovisto de vegetación y de forma que tenga, en lo posible, protecciones para que las proyecciones ante una hipotética detonación, no alcancen a personas o edificios.

Saneamiento de voladura: Trabajos de saneamiento realizados siempre desde zona sostenida. Correcto mantenimiento de instalación de ventilación y mediciones periódicas de gases y polvo en interior del túnel. Mediciones de ruido en el interior del túnel. Uso de tapones o cascos según resultado de las mediciones. En primer lugar se realizará una exhaustiva Inspección Visual de la zona, identificando y señalando los lugares donde exista riesgo de desprendimientos. Una vez identificadas y señaladas las zonas de riesgo, se efectuará el saneamiento de las mismas, dicha operación se podrá realizar con medios mecánicos, martillo picador montado sobre retroexcavadora o bien de forma manual mediante el empleo de barras. El saneamiento será realizado por personal experto. Tanto los trabajadores como la maquinaria que realice las labores de saneamiento deberán situarse en zona protegida y lo más alejados posible de la zona de influencia de los desprendimientos. Todo el personal que no participe en dichas tareas, permanecerá fuera de la zona de saneamiento. El cuerpo central de la máquina debe situarse en la medida de lo posible debajo del último pase sostenido previamente, siempre en lugar seguro. Por lo que respecta al personal que se encuentre en el frente durante estas labores, éstos se situarán siempre bajo techo sostenido previamente, fuera del radio de acción de la máquina y a suficiente distancia del frente, de forma que se evite el posible golpeo de fragmentos que, tras su desplome, puedan rodar unos metros por el piso del túnel. En caso de hacerse el saneamiento manualmente, se utilizarán barras de longitud suficiente para poder alcanzar los fragmentos inestables con seguridad y no demasiado larga pues dificultaría su manejo. El saneamiento se ejecutará desde la parte más externa del frente y avanzando de forma que el operario se posicione siempre en una zona previamente saneada. Una vez finalizado el saneamiento de la bóveda, hombros y hastiales, se procederá al saneamiento del frente. La operación de saneamiento debe realizarse de forma ineludible después de cada pase ejecutado y antes de que el personal se disponga debajo para llevar a cabo el sostenimiento de la zona recién excavada.

- **Desescombro:** solo en el caso de que exista un pasillo peatonal, se permitirá la entrada al personal. En caso contrario, se colocará cartelera o semáforo a la entrada del túnel, indicando que queda prohibida la entrada a todo personal hasta que finalicen los trabajos (un cartel de "entrada prohibida por carga" y otro de "entrada prohibida por desescombro"). En este caso, sólo estará en el túnel el trabajador designado para estar durante el desescombro, se situará siempre en el frente, en el campo de visión de la máquina y vigilando que el posible explosivo existente en el escombro sea recogido para su posterior destrucción por el Director Facultativo. La maquinaria transitará en la obra a velocidad reducida y la pala tiene que llevar el cazo bajado. No se debe llenar el cazo de la pala por encima de su borde superior. En la operación de carga no se pasará el cazo de la pala por encima de la cabina del camión. Está prohibido pasar sobre cables eléctricos o mangueras.

El avisador luminoso y acústico en las máquinas estará siempre operativo. Rotativos en funcionamiento y encendido de luces en el interior. Apagado de motor siempre que sea posible en el interior del túnel. Evitar cargas excesivas en pala y camiones. La maquinaria trabajará con las ventanillas cerradas para disminuir la entrada de polvo en el interior de la cabina.

Antes de la entrada de palas y/o camiones para iniciar el desescombro, se debe comprobar que se ha realizado el saneamiento y la ventilación correctamente y que no existen zonas de posibles desprendimientos.

Si el desescombro o vertido del material en el vertedero de tierras se realiza con peligro de caída a distinto nivel por talud o similar, evitar mediante topes o caballones de material la posibilidad de que el camión, pueda caer hacia atrás al trasladarse marcha atrás hacia el talud para desescombrar. Balizar con malla todos los desniveles. Vigilancia sobre la existencia de restos de explosivo en el escombro.

💧 **Sostenimiento. Proyección de gunita:** evitar presencia de trabajadores en el radio de acción de la máquina, trabajos simultáneos en la misma vertical y en partes del túnel aun no sustentadas (gunitar desde la zona sostenida). El robot gunitador debe circular por la el túnel lentamente, con el rotativo activo y el avisador acústico operativo, girando el asiento del conductor de modo que siempre avance de frente. Correcta formación de los operarios en el uso de del robot y autorización para utilizarla. Actuación que debe ser realizada por empresa especialista en este tipo de trabajos y su personal tiene experiencia y formación acreditadas. Los trabajadores deberán disponer de la ficha de seguridad del aditivo en obra y conocer los riesgos que el uso de esta sustancia conlleva.

💧 **Sostenimiento. Colocación de cerchas:** evitar presencia de trabajadores en el radio de acción de la máquina, trabajos simultáneos en la misma vertical y en partes del túnel aun no sustentadas.

Cada cercha metálica está compuesta de 3 o 5 piezas que se unirán mediante tornillería y abrazaderas entre sí, junto al frente, siempre en zona protegida. La subcontrata que realizará estos trabajos debe ser especialista en este tipo de trabajos. El elevador (maquinista) estará formado y autorizado.

Obligatoria utilización de útil homologado para elevación mecánica, transporte desde la boca al frente y puesta en obra de las cerchas. Cerrar el cierre del útil para evitar la caída de la cercha.

La telescópica quedará estacionada en lugar correcto y estable. Revisión y mantenimiento periódico de la cesta, que dispondrá de arneses para los casos en que se realicen tareas a altura.

Realizar el calce provisional de los extremos apoyados de la cercha contra el terreno, de modo que se garantice su estabilidad tanto en el plano horizontal como en el vertical.

La cercha en fase de colocación no se soltará del útil que la sujeta hasta no haber colocado los tresillones de ambos hastiales, manualmente desde el suelo. Posteriormente se desengancha la cercha, se retira la máquina y entra la telescópica con cesta para continuar poniendo los tresillones en altura desde el interior de la misma. Se empleará el elevador telescópico, sólo y exclusivamente, para ajustar la cercha al terreno, terminar de apretar los tornillos y colocar los tresillones.

Se limitará la estancia en la zona en la que se estén realizando labores de sostenimiento, al personal estrictamente necesario para llevar a cabo la tarea.

Se trasladarán al frente las piezas de las cerchas mediante equipos de elevación adecuados. El personal, durante su manipulación, deberá colocarse a una distancia tal que puedan observar la trayectoria de las mismas ante un movimiento inesperado de las piezas.

Las cerchas se pre-montarán en el frente y sobre la solera para su posterior elevación con martillo hidráulico montado sobre retroexcavadora, el cual incorpora un adap

tador para posicionar la cercha. Los movimientos del martillo hidráulico durante la elevación y posicionamiento de la cercha, serán lentos y controlados y serán guiados por el capataz del relevo o el encargado del tajo.

Las cerchas deben ser colocadas perpendiculares al eje del túnel y apoyadas sobre la solera. Una vez se haya realizado la colocación de las cerchas, se gunitará el espacio existente entre el terreno y las cerchas.

- Sostenimiento. Colocación de bulones y mallazo:** Al igual que en fases anteriores, para la colocación de bulones y mallazo, se prohibirá la presencia de trabajadores en el radio de acción de la máquina, trabajos simultáneos en la misma vertical y en partes del túnel aun no sustentadas. Adecuado saneo de frente y sellado del contorno. Respetar perímetro de seguridad que evite el golpeo por bulones que puedan caer desde la cesta. La plataforma elevadora telescópica estará estacionada en lugar correcto y estable. El elevador (maquinista) estará formado y autorizado. Revisión y mantenimiento periódico de la cesta que dispondrá de arneses para las tareas en altura. Iniciar la colocación de bulones preferentemente por los hastiales del túnel para mayor tiempo de fragüe de la gunita en la clave. Fuerte y segura sujeción de la perforadora antes de ponerla en marcha.
- Maquinaria:** sólo podrán ser manejadas por operarios debidamente capacitados, formados y autorizados para ello. La formación deberá tener en cuenta las instrucciones del fabricante tanto para las condiciones y formas de uso para la correcta utilización de los equipos. Se prohíbe que los trabajadores (todos dotados de vestimenta reflectante) estén en el radio de acción de la maquinaria, la cual deberá tener marcado CE o puesta de conformidad según el caso, además de balizamiento acústico y luminoso y sistemas de seguridad anti-vuelco (con cinturón de seguridad abrochado).
- Empleo de los siguientes EPI's:** CASCO DE PROTECCIÓN, CALZADO DE SEGURIDAD, ROPA DE TRABAJO: Pantalones, polos, chaquetas, chaleco o buzo. BUZO COMPLETO REFLECTANTE. BOTAS IMPERMEABLES DE SEGURIDAD. GUANTES DE PROTECCIÓN FRENTE A RIESGO MECÁNICO. GAFAS DE PROTECCIÓN O PANTALLA FACIAL. PROTECTORES AUDITIVOS. MASCARILLAS AUTOFILTRANTES. GUANTES DE CUERO, GAFAS / PANTALLAS DE PROTECCIÓN (Para realizar operaciones de soldadura). ARNÉS ANTI-CAÍDA DE 1 O 2 GANCHOS Y LÍNEA DE VIDA (Para trabajos en altura con riesgo de caída > 2 m. y no exista protección colectiva)

4.- FOTOGRAFÍAS

Emboquille



Replanto de barrenos en frente de excavación



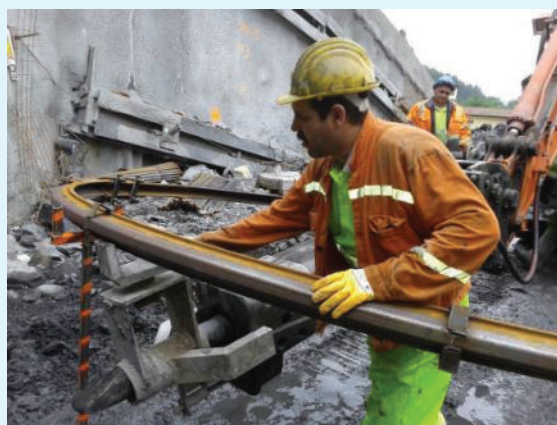
Picado y saneo defrente de túnel



Colocación de bulones, mallazo y proyección de gunita en bóveda



Montaje y colocación de cerchas metálicas y tresillones.



Barrenado del frente.



Almacenamiento, transporte y carga de barrenos con explosivos. Voladura del frente.



Desescombro





Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia