



“ESTUDIO Y ELABORACIÓN DE UN PLAN SEGURIDAD PARA LA EJECUCIÓN DE UNA OBRA DE COLECTORES”

UMH – Máster Universitario en Prevención
de Riesgos Laborales - TFM

DIRECTOR: GUILLERMO PARRA GALANT

ALUMNO: PABLO NAVARRO PARRA

Junio de 2019



INFORME DEL DIRECTOR DEL TRABAJO FIN MASTER DEL MASTER UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

D/D^a **Guillermo Parra Galant**, Tutor/a del Trabajo Fin de Máster, titulado “ESTUDIO Y ELABORACIÓN DE UN PLAN SEGURIDAD PARA LA EJECUCIÓN DE UNA OBRA DE COLECTORES” y realizado por el estudiante D./D^a **PABLO NAVARRO PARRA**.

Hace constar que el TFM ha sido realizado bajo mi supervisión y reúne los requisitos para ser evaluado.

Fecha de la autorización: **05/06/2019**

**GUILLERMO
|PARRA|
GALANT** Firmado digitalmente
por GUILLERMO|
PARRA|GALANT
Fecha: 2019.06.05
10:11:43 +02'00'

Fdo.: **Guillermo Parra Galant**
Tutor TFM



RESUMEN.

El presente trabajo tiene por objeto la realización de un Estudio de Seguridad y Salud, que haya de servir de base y guía para la realización de un Plan de Seguridad para la ejecución de una obra de colectores.

En él, primeramente se han definido por un lado las características de la obra más relevantes y los deberes y obligaciones tanto del empresario como de los trabajadores.

Seguidamente se han identificado y evaluado los riesgos, para posteriormente establecer las medidas preventivas, protecciones individuales y colectivas que se consideran oportunas y necesarias para esta obra, tanto de forma general como particularizando en cada fase de la obra, así como para la maquinaria y herramienta más usual.

De igual forma, se ha tenido en consideración los riesgos de trabajos en presencia de líneas eléctricas, riesgos de daños a terceros y riesgos en trabajos posteriores (mantenimiento de la infraestructura).

Por último, se definen unas pautas a seguir en caso de accidente.

PALABRAS CLAVE.

Seguridad

Zanja

Riesgos

Equipos de protección

Medidas Preventivas

PASOS A SEGUIR ANTES DE COMENZAR LAS OBRAS OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO, SEGÚN REAL DECRETO 1627/1997 DE 24 DE OCTUBRE. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN. BOE. 256

A. La Propiedad está obligada a elaborar un estudio de Seguridad y Salud, en los Proyectos de obra. Según los supuestos del Real Decreto. (Capítulo II, art. 4.1).

B. El Constructor elaborará un Plan de Seguridad y Salud. (Capítulo II. Art. 7).

C. La Propiedad nombrará Coordinador de Seguridad durante la ejecución de las obras. (Cap. I, art. 2, apartado f).

D. El Coordinador informará el Plan de Seguridad y Salud antes del inicio de las obras. (Capítulo II, art. 7.2).

E. La aprobación del Plan, con el informe del Coordinador se realizará por la Promotora de la obra. (Capítulo II, art. 7.2).

F. El Promotor, efectuará notificación antes del inicio de obra de la apertura del Centro de Trabajo, a la autoridad laboral Dicha notificación deberá estar expuesta y a la vista en lugar visible de la obra durante toda la duración de la misma.

G. En cada obra existirá un libro de incidencias, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, por el Coordinador (Capítulo II, art. 13).

H. La Dirección Facultativa NO INICIARÁ las obras sin haberse cumplido los apartados E, F y G.

INDICE.

1. Justificación.....	1
2. Objeto de este estudio.....	2
3. Características de la obra.....	4
3.1 Situación de la obra.....	4
3.2 Descripción de los trabajos.....	4
3.2.1 Localización servicios existentes.....	4
3.2.2 Demolición pavimentos existentes.....	5
3.2.3 Excavación en zanjas y pozos. Entibaciones.....	6
3.2.4 Conducciones.....	7
3.2.5 Relleno de zanjas.....	7
3.2.6 Construcción pozos, arquetas e imbornales.....	8
3.2.7 Reposición de pavimentos.....	9
3.3 Plazo de ejecución y mano de obra.....	9
4. Deberes, obligaciones y compromisos, tanto del empresario como del trabajador. ...	10
5. Equipos de trabajo y medios de protección.....	12
6. Principios básicos de la acción preventiva.....	13
7. Identificación de riesgos.....	15
7.1 Riesgos más frecuentes.....	15
8. Evaluación de los riesgos.....	16
8.1.1 Trabajos de Topografía.....	18
8.1.2 Trabajos de señalización.....	19
8.1.3 Trabajos de canalizaciones de servicios exixtentes.....	20
8.1.4 Trabajos de excavaciones.....	21
8.1.5 Trabajos de colocación de tuberías.....	22
8.1.6 Trabajos de relleno de zanjas con materiales.....	23
8.1.7 Trabajos de compactación.....	24
8.1.8 Trabajos de extendido de mezclas bituminosas en caliente.....	25
9. Medidas preventivas.....	26

10. Protecciones individuales	27
10.1 Casco de seguridad.....	27
10.2 Botas o calzado de seguridad	28
10.3 Gafas de protección, pantallas o pantallas faciales	28
10.4 Equipos de protección respiratoria	29
10.5 Protectores del oído	29
10.6 Cinturón elástico o faja elástica, muñequeras anti-vibratorias y almohadillas de carga.....	29
10.7 Guantes.....	29
10.8 Ropa de protección para el mal tiempo	30
10.9 Ropa y prendas de seguridad reflectantes.	30
10.10 Dispositivos de presión del cuerpo y equipos de protección anti caídas	30
11. Protecciones colectivas	31
11.1 Medidas de protección colectivas generales para el ámbito de la obra	31
11.2 Instalación eléctrica de obra	31
11.3 Movimientos de tierras	31
12. Riesgos evitables y medidas de protección de las unidades constructivas que componen las obras	32
12.1 Localización de Servicios Afectados.....	32
12.2 Marcado, corte y demolición de pavimento.....	33
12.3 Excavación en zanja o pozo	34
12.4 Rellenos de tierras en explanadas y zanjas.....	38
12.5 Pavimentación con M.B.C. u Hormigón	40
12.6 Ejecución pozos de registro.....	43
12.7 Hormigones.....	44
12.8 Colocación de tuberías o canalizaciones.....	46
13. Relación de maquinaria y medios auxiliares previstos en obra	48
13.1 Identificación de Riesgos más frecuentes derivados del uso de maquinaria pesada:.....	49

13.2 Identificación de Riesgos más frecuentes derivados del uso de pequeña maquinaria	50
13.3 Identificación de Riesgos más frecuentes derivados del uso de máquinas-herramienta.....	50
13.4 Normas preventivas generales para el uso de maquinaria	51
13.4.1 Normas Generales de Seguridad para el uso de maquinaria pesada y pequeña maquinaria:.....	51
13.4.2 Normas Generales de Seguridad para el uso de máquinas-herramienta	62
14. Riesgos de daños a terceros	70
15. Riesgos en trabajos posteriores.....	72
15.1 Condiciones de Acceso y permanencia.....	74
15.2 Vigilancia desde el exterior.....	74
15.3 Medidas de emergencia.	75
16. Instalación eléctrica provisional de obra	76
16.1 Identificación de Riesgos.....	76
16.2 Normas Preventivas para Instalaciones eléctricas provisionales:.....	76
16.3 Normas de protección para instalaciones eléctricas provisionales:.....	81
17. Seguridad en presencia de líneas eléctricas en servicio	83
18. Instalaciones inherentes a la obra	84
18.1 Estabilidad y solidez.....	84
18.2 Instalaciones de suministro y reparto de energía.....	85
18.3 Vías y salidas de emergencia.....	85
18.4 Detección y lucha contra incendios	86
18.5 Exposición a riesgos particulares	86
18.6 Temperatura.....	86
18.7 Iluminación	86
18.8 Vías de circulación y zonas peligrosas	87
18.9 Primeros auxilios	88
18.10 Servicios higiénicos	89
18.11 Locales de descanso o de alojamiento.....	90

18.12 Disposiciones varias.....	91
19. Instalación contra incendios.....	92
19.1 Disposiciones mínimas de los equipos de protección contra incendios	92
19.2 Normas de prevención contra incendios.....	92
19.3 Normas de prevención para la extinción.....	93
20. Control de seguridad en la obra.....	95
20.1 Normas de actuación del Vigilante de Seguridad:	95
20.2 Comité de Seguridad y Salud:.....	95
21. Documentos tipo de control para ser cumplimentados.....	96
21.1 De nombramiento de Vigilante de Seguridad.....	96
21.2 Lista de comprobación y control.	96
21.3 Libro de incidencias.....	96
21.4 Documento de autorización de uso.	97
21.5 Documento Justificativo de la recepción de prendas de protección personal.	97
21.6 Parte de detección de riesgos.	97
21.7 Acta de aprobación del Plan de Seguridad y Salud.	97
22. Medicina preventiva y primeros auxilios.....	98
22.1 Asistencia a los accidentados:.....	98
22.1.1 Normas de comportamiento ante un accidente en general:	98
22.1.2 Normas de comportamiento ante una infección y hemorragias:.....	99
22.2 Reconocimiento médico:	99
23. Formación de seguridad y salud	100
24. Plan de seguridad y salud.....	100
25. Conclusión.....	101
26. Bibliografía.....	102

1. Justificación.

El presente trabajo se realiza en cumplimiento del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, con el fin de obtener el título oficial de Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales, de la Universidad Miguel Hernández de Elche.

De igual manera, la GUÍA DOCENTE TRABAJO FIN DE MÁSTER establece que “el objetivo general del proyecto consistirá en diseñar, desarrollar, implementar y evaluar un proyecto de intervención en el marco de la prevención de riesgos laborales...”

Por todo lo anteriormente expuesto, este Estudio de Seguridad y Salud Laboral establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos y enfermedades profesionales, así como, los derivados de los trabajos de reparación y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de Higiene y Bienestar de los Trabajadores.

Servirá para dar unas directrices a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre, por el cual se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece, este Real Decreto, en su apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud, siempre que se dé algunos de los casos siguientes:

- Que el Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) es superior a 450.759,08 €.
- Que la duración estimada de la obra es superior a 30 días, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose como tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Que sea una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Como se dan los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1.997, es por lo que se redacta el presente ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

2. Objeto de este estudio.

De acuerdo con lo establecido en la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de prevención de riesgos laborales y en las disposiciones posteriores, R.D. 39/1997 de 17 de enero, Reglamento de los servicios de prevención, R.D 485/1997 de 14 de Abril, Disposiciones Mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo, y en el R.D 1627/1997 de 24 de octubre, Disposiciones mínimas de Seguridad y de salud en las obras de Construcción; existe la necesidad de establecer unas condiciones mínimas de seguridad en el trabajo del sector de la construcción.

Por ello se redacta el Estudio de Seguridad y Salud, en el cual se analiza el proceso constructivo de la obra y sus riesgos inherentes.

Este Estudio de Seguridad y Salud, establece las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidente, enfermedades profesionales, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar social de los trabajadores durante la ejecución de la obra.

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 5 del R.D. 1627/1.997, este Estudio contendrá como mínimo:

a) Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan presentarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar.

Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

b) Pliego de condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las

características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Debido a que en este trabajo se están dando unas pautas generales, no es objeto realizar un pliego de condiciones específico del mismo.

c) Planos en los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la Memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.

Debido a que en este trabajo se están dando unas pautas generales, no es objeto realizar planos específicos del mismo.

d) Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.

e) Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.

Debido a que en este trabajo se están dando unas pautas generales, no es objeto realizar un presupuesto específico del mismo.

3. Características de la obra.

3.1 Situación de la obra

Las obras objeto de este trabajo se sitúan en una zona residencial fuera del casco urbano.

3.2 Descripción de los trabajos

Las obras proyectadas consisten básicamente en la ejecución de una red de saneamiento separativa con conducciones de P.V.C. y la construcción de pozos de registro, acometidas domiciliarias e imbornales para la recogida de las aguas pluviales.

A continuación, se enumeran las fases de mayor interés:

3.2.1 Localización servicios existentes.

Antes de iniciar la demolición del pavimento para efectuar las zanjas y como trabajo previo, se deberán conocer los servicios existentes a lo largo de su traza, para ello, y dada la indefinición que habitualmente existe sobre su situación y profundidad, deberán efectuarse las catas necesarias para su localización, señalizándolas para su posterior control.

Procedimiento de ejecución

Partiendo de la información aportada por las diferentes compañías de servicios, se replanteará sobre el terreno la situación teórica de los mismos, efectuando seguidamente una cata transversal hasta su localización.

El proceso de ejecución de la misma deberá ser mecánico en la fase de demolición y manual en las fases de excavación y de apeo:

1) Demolición de la capa asfáltica y base de Hormigón o baldosa de acera en su caso mediante un martillo neumático o hidráulico.

2) Excavación del terreno hasta la localización del servicio, extrayendo a mano los materiales, avanzando con precaución cuando se estime que se está en la proximidad del mismo. La profundidad máxima a alcanzar no superará 1.5 m., por lo que no se requerirá entibación "a priori".

- 3) Desvío o apeo del servicio en su caso, que efectuará la compañía en caso de desvío o apeándolo adecuadamente en función del servicio que se trate.
- 4) Relleno y compactación de la zona excavada, rellenando la capa de firme con hormigón

Maquinaria empleada para la ejecución

La maquinaria utilizada para la realización de este trabajo será la necesaria para la demolición, excavación, rellenos y colocación de tuberías, cables, etc.

En general, será necesario la utilización de:

- Retroexcavadora
- Compresor y martillo neumático
- Pisón neumático o bandeja vibratoria
- Pala cargadora o dúmper auto cargante

Medios auxiliares:

- Material de señalización (vallas, señales, cinta plástica, conos etc.)
- Material de apuntalamiento (tablas, puntales, vigas, tensores, cables etc.)
- Herramientas de mano (pico, azada, capachos.
- Contenedor para el escombro
- Escalera de mano

3.2.2 Demolición pavimentos existentes

Con el fin de facilitar la demolición de la capa de rodadura pavimento existente, y realizar un corte limpio de la zanja se ejecutará previamente a la demolición del firme, un marcado y corte de la zanja con maquina cortadora.

Las medidas de protección, así como, la identificación de los riesgos derivados del marcado, corte y demolición del pavimento de M.B.C., será también de aplicación para la demolición de otro tipo de pavimentos existentes.

Procedimiento de ejecución

Tras marcar en el pavimento las trazas de ambos bordes de la zanja, se procederá a cortar la superficie de rodadura mediante una máquina cortadora de disco movida por motor de combustión.

La cortadora tendrá sus órganos móviles protegidos con la carcasa diseñada por el fabricante.

El corte será preferiblemente por vía húmeda y lo efectuará una persona especializada en su manejo.

La demolición se llevará a cabo mediante un martillo hidráulico acoplado a una maquina retroexcavadoras o directamente con el cazo si el terreno lo permite, o. bien manualmente con compresor y martillo neumático.

Si se trata de una calzada el puntero perforará a espacios regulares la capa de rodadura y base, (cortadas previamente), provocando su disgregación.

Maquinaria empleada para la ejecución

- Maquina cortadora de asfalto
- Retroexcavadora con martillo hidráulico y cazo
- Compresor y martillos neumáticos.
- Camión basculante.
- Herramientas y medios auxiliares
- Vallas de contención de peatones y valla de cerramiento.

3.2.3 Excavación en zanjas y pozos. Entibaciones.

Lo detallado en el presente apartado será de aplicación tanto para excavaciones por medios manuales como por medios mecánicos.

Procedimiento de ejecución

En general, el procedimiento a seguir en este tipo de trabajos será el siguiente:

- 1) Delimitación de la zona de actuación
- 2) Entibación de la zanja si el terreno es inestable
- 3) Excavación y acopio de material fuera de la zona de acción de la maquinaria
- 4) Drenaje de la excavación
- 5) Limpieza y perfilado de taludes para eliminar materiales sueltos que puedan desprenderse
- 6) Limpieza del fondo de excavación

7) Carga y retirada de tierras a vertedero o lugar de reutilización mediante pala cargadora o retroexcavadora y camión volquete.

Maquinaria empleada para la ejecución

En general, será necesario la utilización de:

- Retroexcavadora con martillo hidráulico y cazo
- Compresor y martillos neumáticos.
- Camión basculante.
- Pala Cargadora
- Escaleras de mano
- Máquinas-herramienta para el montaje de la entibación, en su caso.
- Bomba de aspiración para el drenaje del fondo de la excavación, en su caso

3.2.4 Conducciones.

Procedimiento de ejecución

Se ejecutarán según el trazado grafiado en los planos del proyecto de ejecución, bajando a las zanjas los tubos mediante grúas móviles, o en su defecto, utilizando una retroexcavadora a la que se le sujetará el cable de sujeción del tubo, no permitiéndose la estancia en el interior de la zanja, a menos de 5 metros, de ningún operario, mientras el tubo esté a más de 20 cm. del fondo de la zanja.

En el caso de canalizaciones de servicios con tubos de PVC, PE, etc., de pequeños diámetros se procederá a su colocación por medios manuales sobre la cama de apoyo o cimiento ejecutado.

Maquinaria empleada para la ejecución

- Máquinas-herramienta
- Retroexcavadora
- Camión grúa

3.2.5 Relleno de zanjas.

Este trabajo se realizará en la formación de las distintas capas que componen el firme (terraplén, pedraplén, explanadas, zahorras, etc.)

Procedimiento de ejecución

En general, el procedimiento a seguir en este tipo de trabajos será el siguiente:

- 1) Preparación de la superficie de asiento del material
- 2) Extendido de la tongada del material
- 3) Humectación
- 4) Compactación

Maquinaria empleada para la ejecución

- Retroexcavadora
- Camión basculante.
- Camión cuba
- Rodillo tándem
- Compactadora de neumáticos
- Motoniveladora
- Pala Cargador

3.2.6 Construcción pozos, arquetas e imbornales.

Procedimiento de ejecución

En general, el procedimiento a seguir para la ejecución de los pozos de registro, será el siguiente:

- Excavación previa de la zona de obra y preparación de la base de asiento
- Ejecución de la solera de apoyo
- Colocación de piezas cerámicas o bloques de hormigón prefabricado recibidos con mortero, en su caso
- Relleno de bloques con hormigón, en su caso.
- Colocación de cercos para tapas o rejas, en su caso
- Limpieza del interior.

Maquinaria empleada para la ejecución

- Hormigonera eléctrica
- Cortadora de material cerámico
- Máquinas-herramientas

3.2.7 Reposición de pavimentos.

Procedimiento de ejecución

En general, el procedimiento a seguir en este tipo de trabajos será el siguiente:

- 1) Preparación de la superficie de asiento
- 2) Ejecución de la Capa de imprimación en caso de tratarse de un firme de M.B.C.
- 3) Ejecución de la capa o capas de pavimento intercaladas con los riegos de adherencia.
- 4) Si se tratara de pavimento de hormigón, extendido de la capa del pavimento.
- 5) Vibrado y regleado del pavimento de hormigón, o compactación de las capas de firme
- 6) Curado del pavimento de hormigón y ejecución de juntas.

Maquinaria empleada para la ejecución

- Camión basculante.
- Camión cuba
- Camión hormigonera
- Rodillo tándem
- Compactadora de neumáticos
- Dumper
- Camión bituminador
- Extendedora de asfalto
- Aguja vibrante o bandeja vibrante
- Barredera
- Bandeja vibrante

3.3 Plazo de ejecución y mano de obra

- PLAZO DE EJECUCIÓN: se prevé una duración máxima de los trabajos de 9 meses
- PERSONAL PREVISTO: 20 personas

4. Deberes, obligaciones y compromisos, tanto del empresario como del trabajador.

Según el Art. 14, en el Capítulo III de la Ley prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

1. Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de Seguridad y salud en el trabajo.

El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales.

Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo.

A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para las especialidades que se recogen en los artículos correspondientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en caso de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en la Ley.

El empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior y a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

3. El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

4. Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, las atribuciones de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementaran las acciones del empresario, sin que por ello le eximan de cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.

5. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.



5. Equipos de trabajo y medios de protección.

Según el Art. 17 en el Capítul,o III de la Ley prevención de Riesgos Laborales:

El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptara las medidas necesarias con el fin de que:

- a) La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- b) Los trabajos de representación, transformación, mantenimiento o conservación serán realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios.

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando el riesgo no se pueda evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

6. Principios básicos de la acción preventiva.

De acuerdo con el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgo Laborales, se establece que:

1. El empresario aplicara las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:

- a) Evitar los riesgos.
- b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- c) Combatir los riesgos en su origen.
- d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

2. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento encomendarles las tareas.

3. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

4. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas; las cuales solo podrán adoptarse cuando la magnitud

de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

5. Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgo derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismo y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.



7. Identificación de riesgos.

La identificación de los riesgos más frecuentes, las normas de prevención para el uso de la maquinaria, así como, las normas de prevención durante el desarrollo de las distintas actividades que conforman la obra, y las medidas de protección individual y colectivas adoptadas, se detallan en los siguientes apartados de esta memoria.

No obstante, se detallan a continuación de manera general los riesgos.

7.1 Riesgos más frecuentes

- Atropellos por maquinaria y vehículos
- Caídas de operarios a cualquier nivel
- Caídas de operarios al interior de la excavación
- Caídas de objetos sobre operarios
- Caídas de materiales transportados
- Choques o golpes contra objetos
- Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria
- Quemaduras
- Lesiones y/o cortes en manos y pies
- Sobreesfuerzos
- Ruido, contaminación acústica
- Vibraciones
- Ambiente pulvígeno
- Cuerpos extraños en los ojos
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Ambientes pobres en oxígeno
- Inhalación de sustancias tóxicas
- Hundimientos y desplomes en zanjas.
- Condiciones meteorológicas adversas
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas
- Problemas de circulación interna y externa de vehículos y maquinaria.
- Contagios por lugares insalubres
- Derivados acceso al lugar de trabajo
- Dermatitis por contactos con el cemento.

8. Evaluación de los riesgos.

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales.

La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido.

Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potenciales peligrosas.

Si los resultados de la evaluación prevista en el punto anterior lo hicieran necesario, el empresario realizará aquellas actividades de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores.

Estas actuaciones deberán integrarse en el conjunto de las actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma. Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

Cuando se haya producido un daño por la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevara a cabo una investigación al respecto a fin de detectar las causas de estos hechos.

Una vez identificados los riesgos, se procede a establecer su magnitud. Para cada riesgo detectado debe estimarse la potencial severidad del daño (consecuencias) y la probabilidad de que ocurra el hecho.

Para ello, utilizaremos el método de evaluación del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Niveles de riesgo

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
	Media M	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
	Alta A	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

Tabla 1: Estimación de niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas. Fuente: INSHT

A continuación, se muestran las matrices de evaluación de las distintas fases de esta obra:

8.1.1 Trabajos de Topografía

RIESGOS	PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			MAGNITUD DEL RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
ATROPELLOS	X					X			X		
VUELCO DEL VEHÍCULO	X					X			X		
CAIDAS AL MISMO NIVEL		X			X				X		
CAIDAS A DISTINTO NIVEL		X			X				X		
SEPULTAMIENTO, APLASTAMIENTO Y/O GOLPES	X					X			X		
RIESGOS POR CAUSAS NATURALES: VIENTOS, TORMETAS, INCENDIOS....	X					X			X		
ATAQUES SERES VIVOS		X		X				X			
GOLPES Y CORTES		X		X				X			
RUIDO		X		X				X			
INHALACION DE POLVO		X		X				X			
INHALACION DE GASES	X					X			X		
DESCARGA ELECTRICA POR CONTACTO CON LINEAS ENTERRADAS Y/O AÉREAS	X					X			X		
DERIVADOS DEL CALOR			X		X					X	
DERIVADOS DEL FRIO		X			X			X			
CAIDA DE UN RAYO POR TORMENTA ELECTRICA	X					X			X		

Tabla 2: Evaluación trabajos de topografía. Fuente: elaboración propia

8.1.2 Trabajos de señalización

RIESGOS	PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			MAGNITUD DEL RIESGO					
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN	
ATROPELLOS			X			X						X
CAIDAS AL MISMO NIVEL		X			X				X			
CAIDAS A DISTINTO NIVEL		X			X				X			
GOLPES Y CORTES		X		X				X				
RUIDO		X		X				X				
DERIVADOS DEL CALOR			X		X						X	
DERIVADOS DEL FRIO		X			X				X			
SOBRESFUERZOS			X	X					X			
INTERFERENCIA CON CONDUCCIONES		X			X				X			
IRRITACION MUCOSAS Y APARATO RESPIRATORIO POR CONTACTO CON CEMENTO		X			X				X			
DERMATITIS O QUEMADURAS POR CONTACTO CON HORMIGÓN		X			X				X			

Tabla 3: Evaluación trabajos de señalización. Fuente: elaboración propia

8.1.3 Trabajos de canalizaciones de servicios exixtentes

RIESGOS	PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			MAGNITUD DEL RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
ATROPELLOS		X			X				X		
VUELCO DEL VEHÍCULO		X				X				X	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		X			X				X		
CAIDAS A DISTINTO NIVEL		X			X				X		
SEPULTAMIENTO, APLASTAMIENTO Y/O GOLPES	X					X			X		
GOLPES Y CORTES		X			X				X		
RUIDO		X		X				X			
DESCARGA ELECTRICA POR CONTACTO CON LINEAS ENTERRADAS Y/O AÉREAS		X				X					X
SOBRESFUERZOS		X		X					X		

Tabla 4: Evaluación trabajos canalización servicios existentes. Fuente: elaboración propia

8.1.4 Trabajos de excavaciones

RIESGOS	PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			MAGNITUD DEL RIESGO					
	B	M	A	ID	D	FD	T	TO	MO	I	IN	
ATROPELLOS		X				X					X	
VUELCO DEL VEHÍCULO		X				X					X	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		X			X				X			
CAIDAS A DISTINTO NIVEL		X			X				X			
SEPULTAMIENTO, APLASTAMIENTO Y/O GOLPES		X				X					X	
RIESGOS POR CAUSAS NATURALES:VIENTOS, TORMETAS, INCENDIOS....		X		X				X				
ATAQUES SERES VIVOS	X				X			X				
GOLPES Y CORTES		X			X				X			
RUIDO		X			X				X			
INHALACION DE POLVO			X		X						X	
INHALACION DE GASES	X					X			X			
DESCARGA ELECTRICA POR CONTACTO CON LINEAS ENTERRADAS Y/O AÉREAS		X				X					X	
DERIVADOS DEL CALOR		X			X				X			
DERIVADOS DEL FRIO		X			X				X			
SOBRESFUERZOS		X			X				X			
INTERFERENCIA CON CONDUCCIONES			X		X						X	
DESPLOME DE LA CARGA	X					X			X			
INFECCIONES, TÉTANOS, RABIA O FIBRE POR PRESENCIA DE AGENTES BIOLÓGICOS	X					X			X			
EXPLOSIÓN	X				X				X			
PROYECCION DE FRAGMENTOS Y FLUIDOS		X			X				X			
ATRAPAMIENTO POR CORRIMIENTO DE TIERRAS		X				X					X	
INUNDACION		X			X				X			

Tabla 5: Evaluación excavaciones. Fuente:elaboración propia

8.1.5 Trabajos de colocación de tuberías

RIESGOS	PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			MAGNITUD DEL RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
ATROPELLOS	X					X				X	
VUELCO DEL VEHÍCULO		X			X				X		
CAIDAS AL MISMO NIVEL		X			X				X		
CAIDAS A DISTINTO NIVEL		X			X				X		
SEPULTAMIENTO, APLASTAMIENTO Y/O GOLPES		X				X				X	
GOLPES Y CORTES		X			X				X		
DESCARGA ELECTRICA POR CONTACTO CON LINEAS ENTERRADAS Y/O AÉREAS	X					X				X	
SOBRESFUERZOS		X			X				X		
DESPLOME DE LA CARGA		X				X				X	
ATRAPAMIENTO POR CORRIMIENTO DE TIERRAS	X					X				X	
INUNDACION	X					X			X		

Tabla 6: Evaluación colocación tuberías. Fuente: elaboración propia

8.1.6 Trabajos de relleno de zanjas con materiales.

RIESGOS	PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			MAGNITUD DEL RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
ATROPELLOS		X			X				X		
VUELCO DEL VEHÍCULO		X				X				X	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		X			X				X		
CAIDAS A DISTINTO NIVEL		X				X				X	
SEPULTAMIENTO, APLASTAMIENTO Y/O GOLPES	X					X				X	
GOLPES Y CORTES		X			X				X		
RUIDO		X			X				X		
INHALACION DE POLVO			X		X					X	
DESCARGA ELECTRICA POR CONTACTO CON LINEAS ENTERRADAS Y/O AÉREAS	X				X				X		
DERIVADOS DEL CALOR		X			X				X		
DERIVADOS DEL FRIO		X			X			X			
CAIDA DE UN RAYO POR TORMENTA ELECTRICA	X					X			X		
SOBRESFUERZOS		X			X				X		
DESPLOME DE LA CARGA		X				X				X	
PROYECCION DE FRAGMENTOS Y FLUIDOS			X		X					X	
ATRAPAMIENTO POR CORRIMIENTO DE TIERRAS		X				X				X	

Tabla 7: Evaluación relleno de zanjas. Fuente: elaboración. propia

8.1.7 Trabajos de compactación

RIESGOS	PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			MAGNITUD DEL RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
ATROPELLOS	X					X			X		
VUELCO DEL VEHÍCULO	X				X			X			
CAIDAS AL MISMO NIVEL		X			X				X		
CAIDAS A DISTINTO NIVEL		X			X				X		
SEPULTAMIENTO, APLASTAMIENTO Y/O GOLPES		X			X				X		
GOLPES Y CORTES		X			X				X		
RUIDO			X		X					X	
INHALACION DE POLVO		X			X				X		
DERIVADOS DEL CALOR		X			X				X		
DERIVADOS DEL FRIO		X			X				X		
VIBRACIONES			X		X					X	
ATRAPAMIENTO POR CORRIMIENTO DE TIERRAS	X					X			X		

Tabla 8: Evaluación trabajos de compactación. Fuente: elaboración propia

8.1.8 Trabajos de extendido de mezclas bituminosas en caliente

RIESGOS	PROBABILIDAD			CONSECUENCIAS			MAGNITUD DEL RIESGO					
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN	
ATROPELLOS		X				X					X	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		X			X				X			
CAIDAS A DISTINTO NIVEL	X				X			X				
SEPULTAMIENTO, APLASTAMIENTO Y/O GOLPES	X					X					X	
GOLPES Y CORTES		X			X				X			
RUIDO			X		X						X	
INHALACION DE GASES			X		X						X	
DERIVADOS DEL CALOR			X			X						X
DERIVADOS DEL FRIO	X				X				X			
SOBRESFUERZOS		X			X				X			
VIBRACIONES		X			X				X			
CONTACTOS TÉRMICOS			X		X						X	
PROYECCION DE FRAGMENTOS Y FLUIDOS			X		X						X	
INCENDIO		X				X					X	

Tabla 9: Evaluación trabajos extendido M.B.C. Fuente: elaboración propia

9. Medidas preventivas

A continuación, se especifica de forma general, las principales medidas preventivas a implantar en la obra, sin menoscabo de lo especificado en posteriores apartados:

- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: -vuelco-, -atropello-, -colisión-, caída de objetos etc.)
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra, para evitar las interferencias.
- Realización del trabajo por personal cualificado.
- Talud natural del terreno
- Entibaciones
- Limpieza de bolos y viseras
- Apuntalamientos, apeos.
- Achique de aguas.
- Señalización de zonas de trabajo.
- Barandillas en borde de excavación.
- Tableros o planchas en huecos horizontales.
- Barandilla reglamentaria
- Separación tránsito de vehículos y operarios.
- No permanecer en radio de acción máquinas.
- Avisadores ópticos y acústicos en maquinaria.
- Protección partes móviles maquinaria
- Cabinas o pórticos de seguridad.
- No acopiar materiales junto borde excavación.
- Conservación adecuada vías de circulación.
- Vigilancia edificios colindantes.
- No permanecer bajo frente excavación.
- Distancia de seguridad líneas eléctricas
- Delimitación de zonas de acopio de materiales

10. Protecciones individuales

El uso de las protecciones individuales está regulado por el R.D.773/1997.

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

De manera resumida, será obligatorio, será la actividad que se vaya a realizar, el uso de los siguientes equipos de protección individual:

- Casco de seguridad
- Botas o calzado de seguridad
- Gafas de protección, pantallas o pantallas faciales
- Equipos de protección respiratoria
- Protectores del oído
- Ropa de protección anti-inflamable
- Guantes
- Ropa de protección para el mal tiempo
- Ropa y prendas de seguridad. Señalización
- Dispositivos de presión del cuerpo y equipos de protección anticaídas
- Prendas y medios de protección de la piel

El uso concreto de cada uno de estos elementos de protección individual viene detallado a continuación.

10.1 Casco de seguridad

- Obras de construcción y, especialmente, actividades en, debajo o cerca de andamios y puestos de trabajo situados en altura, obras de encofrado y desencofrado, montaje e instalación, colocación de andamios y demolición, trabajos de izado de materiales, etc.
- Obras en fosas, zanjas, pozos y galerías.
- Movimientos de tierra y obras en roca.

- Trabajos en explotaciones de fondo, en canteras, explotaciones a cielo abierto y desplazamiento de escombreras.
- Trabajos con explosivos.
- Actividades en ascensores, mecanismos elevadores, grúas y medios de transporte.
- Trabajos en contenedores, aparatos, silos, tolvas y canalizaciones.

10.2 Botas o calzado de seguridad

- Trabajos de obra gruesa, ingeniería civil y construcción de carreteras.
- Trabajos en andamios.
- Obras de demolición de obra gruesa.
- Obras de construcción de hormigón y de elementos prefabricados que incluyan encofrado y desencofrado.
- Actividades en obras de construcción o áreas de almacenamiento.
- Obras de techado.
- Trabajos de transformación y mantenimiento.
- Trabajos en canteras, explotaciones a cielo abierto y desplazamiento de escombreras.
- Trabajos y transformación de piedras.
- Fabricación, manipulación y tratamiento de vidrio plano y vidrio hueco.
- Transportes y almacenamientos.

10.3 Gafas de protección, pantallas o pantallas faciales

- Trabajos de soldadura, esmerilados o pulidos y corte.
- Trabajos de perforación y burilado.
- Talla y tratamiento de piedras.
- Manipulación o utilización de pistolas grapadoras.
- Utilización de máquinas que al funcionar levanten virutas en la transformación de materiales que produzcan virutas cortas.
- Recogida y fragmentación de vidrio, cerámica, etc.
- Trabajo con chorro proyector de abrasivos granulados.
- Manipulación o utilización de dispositivos con chorro líquido.
- Actividades en un entorno de calor radiante.

- Trabajos eléctricos en tensión, en baja tensión.

10.4 Equipos de protección respiratoria

- Trabajos en pozos, canales y otras obras subterráneas de la red de alcantarillado.
- Trabajos de compactación de tierras
- Trabajos de corte de elementos de pavimentación
- Trabajos de perforación y burilado.

10.5 Protectores del oído

- Utilización de prensas para metales.
- Trabajos que lleven consigo la utilización de dispositivos de aire comprimido.
- Trabajos de percusión.
- Trabajos de compactación

10.6 Cinturón elástico o faja elástica, muñequeras anti-vibratorias y almohadillas de carga

- Trabajos sobre camiones que transmitan vibraciones al cuerpo
- Tareas de demoliciones con máquinas-herramientas que transmitan vibraciones al cuerpo
- Trabajos de corte de materiales donde sea necesario tener el tronco flexionado o semiflexionado durante un periodo de tiempo prolongado
- Trabajos de carga de materiales sobre los hombros

10.7 Guantes

- Trabajos de soldadura.
- Manipulación de objetos con aristas cortantes, salvo que se utilicen máquinas con riesgo de que el guante quede atrapado.
- Manipulación o utilización de productos ácidos y alcalinos.
- Trabajos con riesgo eléctrico.
- Guantes de metal trenzado, malla metálica, etc.
- Sustitución de cuchillas en las máquinas de cortar.

- Manipulación de materiales que puedan producir dermatitis como productos relacionados con el cemento.
- Trabajos con productos o sustancias que puedan afectar a la piel o penetrar a través de ella.
- Manejo de cargas

10.8 Ropa de protección para el mal tiempo

- Trabajos al aire libre con tiempo lluvioso o frío.

10.9 Ropa y prendas de seguridad reflectantes.

- Trabajos que exijan que las prendas sean vistas a tiempo.
- Trabajos en proximidad a maquinaria y/o tráfico rodado

10.10 Dispositivos de prensión del cuerpo y equipos de protección anti caídas

- Montaje de piezas prefabricadas.
- Trabajos en postes y torres.
- Trabajos en pozos y canalizaciones.

11. Protecciones colectivas

Los equipos de protección colectiva deberán utilizarse siempre que exista un riesgo que no haya podido evitarse o limitarse mediante las medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Las medidas de protección colectiva a implantar durante la ejecución de la obra son, de manera resumida:

11.1 Medidas de protección colectivas generales para el ámbito de la obra

- Vallado de zona de obra, señales de prohibido el paso, uso obligatorio de casco y de dirección prohibida.
- Conos, señales verticales (luminosas en su caso) en zonas de trabajos en calzada donde se interfiera con el tráfico
- Desvíos provisionales de tráfico, en su caso
- Extintor de polvo ABC 9 Kg.
- En todo momento se mantendrán las zonas limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.

11.2 Instalación eléctrica de obra

- Toma de tierra de equipos eléctricos.
- Cuadro general de protección de equipos eléctricos.

11.3 Movimientos de tierras

- Barandilla en zonas de riesgo de caídas a distinto nivel
- Cuerdas
- Escaleras
- Pasarela de seguridad
- Tapas de pozos, arquetas, etc.
- Cisterna para riego de la explanada

12. Riesgos evitables y medidas de protección de las unidades constructivas que componen las obras

Los trabajos a realizar son los especificados en el apartado 3.2 del presente estudio.

A continuación, se describen para cada una de las actividades los:

- Riesgos evitables
- Medidas de protección

12.1 Localización de Servicios Afectados

Riesgos evitables más frecuentes

- Caídas al mismo o distinto nivel al bajar a la zanja
- Heridas inciso-contusas con las herramientas o bordes de la excavación
- Contactos eléctricos directos con alta o baja tensión
- Exposición a gases nocivos desprendidos del subsuelo
- Atrapamientos, fracturas óseas por desprendimientos del terreno
- Ruidos provocados por el martillo neumático.
- Sobreesfuerzos al entrar o salir de la zanja o extraer los materiales de la excavación.

Medidas de protección

Para los trabajadores:

- Ropa de trabajo, casco y guantes.
- Para el operario que maneje el martillo, además, deberá colocarse el cinturón anti vibratorio, las gafas y un protector de oídos; según la proximidad del resto de los trabajadores a la fuente de ruido se requerirá el empleo de protectores auditivos.

En el entorno de trabajo:

- Colocación de una alfombra aislante y utilización de guantes dieléctrico para trabajos de localización de conducciones eléctricas.
- Cerramiento total y permanente de la zona de excavación mediante vallas

Para el maquinista:

- Perfecto conocimiento y uso de la maquinaria a emplear

12.2 Marcado, corte y demolición de pavimento

Riesgos evitables más frecuentes

Los riesgos más frecuentes que se pueden encontrar en esta fase de la obra, serán los siguientes:

- Caída al mismo o distinto nivel
- Sobreesfuerzos al bajar y subir la máquina al vehículo de transporte
- Atropellos y atrapamientos entre la máquina y objetos fijos
- Golpes, cortes o heridas.
- Exposición al ruido y vibraciones
- Vuelcos de la retroexcavadora por aproximación al borde de la zanja
- Contactos eléctricos directos por intercepción de líneas eléctricas.
- Proyecciones de partículas y fragmentos durante el corte
- Caída de escombros de la caja de los camiones

Medidas de protección

Para el entorno de la obra:

- Orden y limpieza en los tajos.
- Acotar la zona de trabajo, evitando la presencia de personas y vehículos.

Para el personal de la obra:

- Utilización de ropa de trabajo, protectores auditivos, casco, y guantes, así como las gafas antiimpacto.

- Maniobras peligrosas dirigidas por un señalista
- No se permanecerá dentro del radio de acción de la máquina, acotándose la zona mediante vallas o cintas.
- Conforme avance la demolición se irá montando la valla de cerramiento.
- No se situará personal junto a los camiones durante la carga de los mismos.
- Precaución con líneas eléctricas aéreas y enterradas.

12.3 Excavación en zanja o pozo

Riesgos evitables más frecuentes

- Caídas de personas a distinto nivel: A cotas inferiores del terreno (falta de: balizamiento, señalización, topes final de recorrido).
- Caídas de personas al mismo nivel: Barro, irregularidades del terreno, escombros.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento: Alud, fallo de taludes auto estables temporales. De la carga al pozo, por fallo del torno. De rocas, por alteraciones de la estabilidad rocosa de una ladera.
- Pisadas sobre objetos: Sobre materiales (torceduras).
- Choques contra objetos móviles: Al entrar o salir de la obra por falta de señalización. Por errores de planificación, falta de señalista, señales acústicas.
- Golpes por objetos o herramientas: Por penduleo de la carga, velocidad de servicio excesiva.
- Proyección de fragmentos o partículas: A los ojos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos: Cambios de posición de la máquina, exceso de velocidad, terrenos irregulares o embarrados. De camiones por: falta de balizamiento, fallo lateral de tierras.
- Sobreesfuerzos: Carga a brazo de objetos pesados.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Atropellos o golpes con vehículos: Errores de planificación y diseño de las circulaciones, falta de: señalización, señalista, etc.

Normas preventivas

- Inspeccione el tajo en el que va a trabajar, antes del inicio o reanudación de los trabajos, con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno que

avisen del riesgo de desprendimientos de tierra; (recuerde que en muchas ocasiones, el terreno no avisa pese a que se le asegure lo contrario, si duda, aléjese y comuníquelo al Encargado).

- Para evitar desprendimientos de terreno sobre la máquina de excavación y, en consecuencia, sobre su conductor, está previsto que el frente de la excavación realizado mecánicamente, no sobrepase en más de un metro la altura máxima de ataque o de alcance del brazo de la máquina excavadora.
- Está totalmente prohibido, el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno. Para ello, basta delimitar la zona prohibida, vertiendo cal hasta conseguir una línea más o menos continua que marque el límite de seguridad.

Seguridad para el tránsito por la proximidad a los cortes del terreno

- Está previsto señalar con una línea de yeso o de cal, la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación; (mínimo 2m), para evitar las caídas por falta de visibilidad o arrastre por alud del terreno.
- Está previsto proteger con una barandilla de seguridad, la coronación de los taludes a los que deban acceder las personas. Esta barandilla se instalará antes de que se inicie la excavación para prevenir eficazmente el riesgo de caída antes de que este aparezca en la obra.

PROTECCIONES EN ZANJAS

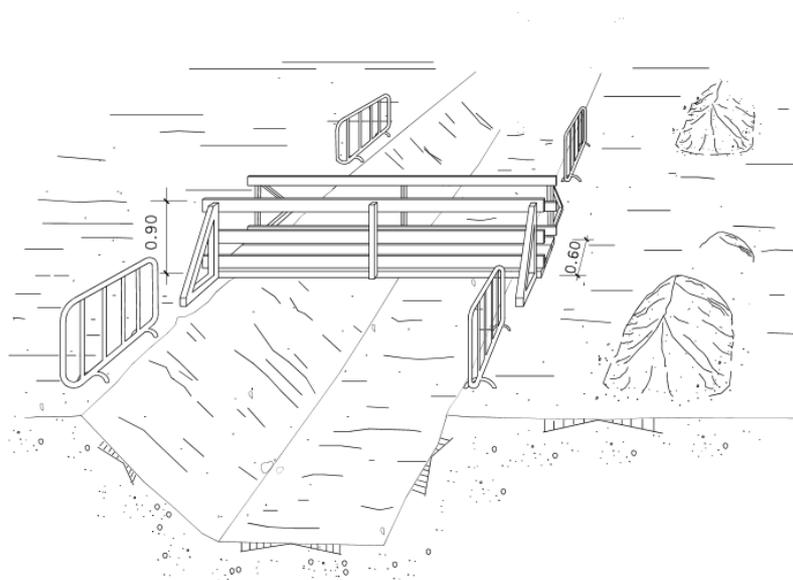


Figura 1: Protección en zanjas. Fuente: <http://bibing.us.es/proyectos/>

- Está prohibido expresamente realizar tareas de replanteo, mediciones y similares o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo.

Seguridad para el trabajo con máquinas

- Son de aplicación a este trabajo, los procedimientos de seguridad y salud contenidos en este estudio, para la utilización de máquinas y medios auxiliares; debe ser comunicado a los trabajadores para su conocimiento y aplicación inmediata en su trabajo.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz, o el Encargado de la empresa de movimiento de tierras con el fin de evitar las situaciones de vigilancia inestable encaramados sobre los laterales de las cajas de los camiones.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a 3 m, para vehículos ligeros y de 4 metros para los pesados.
- Está previsto para evitar los accidentes por presencia de barrizales y blandones en los caminos de circulación interna de la obra, su conservación cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante, escorias o zahorras.
- Si por una situación esporádica debe realizarse un corte vertical en una zona de la excavación, se desmochará el borde superior del corte vertical, mediante la ejecución de un bisel de descarga de la coronación del talud. De esta manera se evita el peligro de derrumbamiento del talud.
- Está prohibido trabajar o permanecer observando las maniobras, dentro del radio de acción del brazo de una máquina para mover tierras. De esta manera se evitan los riesgos de golpes y atrapamientos por las máquinas.

Consolidaciones y entibaciones

- La Dirección Facultativa de la obra habrá planificado los trabajos, seleccionando las técnicas más adecuadas a emplear en cada caso concreto, y las que mayores garantías de seguridad ofrezca a los trabajadores.
- Se estudiará la necesidad de utilizar uno u otro medio de consolidación y entibación, primando sobre cualquier otro criterio, la garantía de la seguridad de los trabajadores al realizar la obra.

- Se entibara mediante módulo Gip o similar a partir de 1,5 metros de profundidad hasta 3,50 metros, utilizando el sistema de tablestacado cuajado cuando las profundidades sean superiores a la profundidad antes indicada, siempre a juicio de la dirección facultativa y dependiendo de los distintos materiales que se observen en la excavación.

Riesgos:

- Derrumbamientos.
- Caídas a distinto nivel
- Caídas de objetos.
- Golpes y atrapamientos.
- Ruidos y vibraciones.
- Polvo.
- Cortes, pinchazos, heridas producidas con las herramientas o los materiales.
- Posible presencia de gases nocivos.
- Falta de oxígeno.

Medidas Preventivas:

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
- Se limitará y señalizará suficientemente el área ocupada por personal dedicado a estas tareas.
- Los frentes del socavón se sanearán convenientemente, a fin de evitar desprendimientos imprevistos.
- El vertido del material para la consolidación se realizará a distancias tales que no produzca lesiones a los trabajadores.
- Se realizarán inspecciones periódicas del socavón para asegurar su estabilidad, especialmente después de lluvias, en sequías extremas, cuando se hayan producido desprendimientos, etc.
- Los materiales precisos para refuerzos y entibados, se acopiarán en la obra con la suficiente antelación.
- Todos estos trabajos serán realizados por personal especializado.
- Se usará el cinturón de seguridad siempre que exista riesgo de caída.
- Se preverán anclajes en puntos fuertes para cinturones de seguridad.

ENTIBACION LIGERA DE ALUMINIO

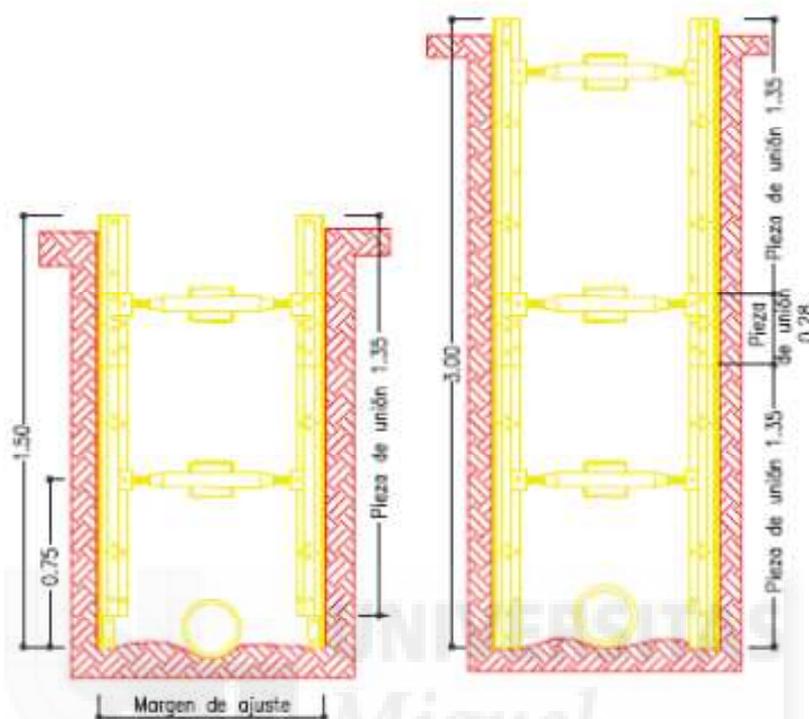


Figura 2: Entibación ligera de aluminio. Fuente: Servicio de Obras y Proyectos Ayuntamiento de Alicante

12.4 Rellenos de tierras en explanadas y zanjas

Riesgos evitables más frecuentes

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.

- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.
- Los inherentes al manejo de maquinaria.

Normas preventivas

- Todo el personal que maneje los camiones, dumper, (apisonadoras, motoniveladoras, etc.), será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un Jefe de Equipo que coordinará las maniobras (este Jefe de Equipo puede ser el Delegado de Seguridad si se estima oportuno).
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas, (especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras).
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra, para evitar las interferencias.
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el Capataz, Jefe de Equipo, Encargado o Delegado de Seguridad.
- Se prohíbe la permanencia de personas en el radio no inferior a los 6 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado.
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.

- Se señalarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP".
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: -vuelco-, -atropello-, -colisión-, etc.)
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

12.5 Pavimentación con M.B.C. u Hormigón

Riesgos más comunes

- Identificación y causas previstas, del peligro detectado
- Caídas de personas a distinto nivel : Desde la máquina por resbalar sobre las plataformas, subir y bajar en marcha.
- Caídas de personas al mismo nivel: Tropezar, durante salto a la carrera de zanjás y cunetas.
- Golpes por objetos o herramientas: Por componentes móviles.
- Atrapamiento por o entre objetos: Entre el camión de transporte del hormigón y la tolva de la máquina.
- Sobreesfuerzos: Apaleo del asfalto para refino.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas : Calor
- Exposición a temperaturas ambientales extremas : Calor
- Contactos térmicos : Quemaduras por impericia, tocar objetos calientes
- Exposición a sustancias nocivas: Betún asfáltico.
- Patologías no traumáticas: Intoxicación por respirar vapores asfálticos.
- Ruido.

Normas preventivas

Seguridad durante la autocarga y la autodescarga desde el remolque.

- Para evitar los riesgos de atoramiento y vuelco, está previsto que el Encargado vigilará la realización la compactación del lugar de llegada del remolque y máquinas, rellenando y compactando los blandones en el terreno.
- Para evitar el riesgo de vuelco de la máquina sobre los trabajadores, está previsto que las maniobras de carga y descarga serán guiadas a distancia mediante un señalista que evite errores durante la maniobra. Además, está prohibida la estancia de personas o trabajadores a distancias inferiores a 25 m del entorno de la máquina durante la ejecución de las maniobras.
- Para evitar los riesgos por invasión de curiosos durante las paradas, está previsto que se destacará mediante cinta de señalización a franjas alternativas de colores amarillo y negro sobre pies derechos, el entorno de seguridad de la máquina. Esta señalización se completará con rótulos con la leyenda:

“MÁQUINA PELIGROSA, NO SE APROXIME A ELLA”.

Seguridad durante la puesta en servicio y ajuste de la máquina.

- Para evitar los accidentes por impericia, la puesta en servicio y ubicación para trabajar será realizada por personal especializado en la máquina.
- Para evitar el riesgo de vuelco o atoramiento de la extendedora de productos bituminosos, está previsto que el Encargado vigilará expresamente la posibilidad de existencia de blandones y barrizales que pudieran hacer peligrar la estabilidad de las máquinas durante las maniobras; ante su detección procederá a ordenar la solución del problema de forma inmediata.
- No está permitida la estancia de personas o trabajadores en un entorno de 25 m alrededor de la extendedora de productos bituminosos, durante la puesta en servicio.
- Para evitar el riesgo de caídas está previsto que el Encargado controle que el ascenso y descenso a la extendedora de productos bituminosos se realizará siempre por las escaleras y pasarelas de seguridad de las que está dotada. Además, se instalarán rótulos legibles en los lugares de acceso a la máquina con la leyenda:
“SUBA O BAJE ÚNICAMENTE POR AQUÍ”.

Seguridad durante la elaboración del pavimento

- Para evitar los riesgos de atropello y atrapamiento, está previsto que las maniobras de aproximación de camiones de vertido de productos asfálticos se coordinarán mediante señalistas.
- Para evitar los riesgos de atropello y atrapamiento, no es admisible la presencia de trabajadores o personas en la línea de avance de la máquina y junto a sus orugas durante la marcha.
- Contra el riesgo de insolación de los trabajadores, está previsto que el puesto de mando de la extendedora de productos bituminosos, estará protegida de los rayos solares mediante un toldo.
- Frente a los riesgos de atropello y quemaduras, está previsto que el encargado vigile que todos los trabajadores de ayuda se retiren de la extendedora de productos bituminosos, durante las operaciones de vertido de asfalto en la tolva. Especialmente se apartarán del espacio existente entre la máquina y el camión en maniobra de retroceso para efectuar el vertido en la tolva.
- Para evitar el riesgo de caídas y atropello está previsto que el Encargado controle que no se acerquen los trabajadores a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.

Seguridad para ser aplicada por el operador de la extendedora de productos bituminosos

- Suba y baje siempre por el lugar peldañado del que está dotada extendedora de productos bituminosos. Evitará accidentes.
- No retire las barandillas de protección de las plataformas de estancia y trabajo sobre la extendedora de productos bituminosos, es peligroso.
- No suba ni baje apoyándose en los hidráulicos y cadenas de rodadura, es peligroso.
- No salte nunca directamente al suelo desde la máquina, puede sufrir accidentes.
- No trate de realizar ajustes con los motores en marcha; puede sufrir atrapamientos y quemaduras.
- No utilice la máquina en situación de avería o semiavería. Haga que la reparen primero, luego reanude el trabajo.
- Antes de abandonar el puesto de mando asegúrese de la total parada de la máquina y de que el freno está en servicio. La máquina circulando fuera de control es un riesgo intolerable.

- Recuerde que los aceites del cárter y de los hidráulicos están calientes. Pueden producirle quemaduras.
- No fume cuando manipule baterías ni cuando abastezca de combustible, puede originarse un incendio o una explosión.
- No toque el electrólito de las baterías es un líquido corrosivo. Si debe hacerlo protéjase con guantes impermeables.
- Si debe manipular el sistema eléctrico de la máquina, desconecte previamente el motor extrayendo la llave de contacto.
- Antes de acceder a la extendedora de productos bituminosos, dé una vuelta en su rededor para ver si alguien dormita a su sombra. Evitará accidentes graves.

12.6 Ejecución pozos de registro

Riesgos más comunes

- Caída de personas y/u objetos al mismo nivel.
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Golpes en extremidades.
- Cortes
- Dermatitis por salpicaduras
- Sobre esfuerzos

Normas preventivas

- Se evitará la circulación de maquinaria por la zona de ejecución
- Se señalizará la zona de actuación
- Se evitará la carga y descarga de materiales que puedan caerse sobre el personal
- Se mantendrá la zona de actuación limpia de materiales o herramientas que puedan provocar una caída o lesiones
- Una vez terminado el tajo, se tapan los huecos con tablonés y barandillas de seguridad o conos de balizamiento
- Si hubiesen armaduras vistas se dispondrán de protectores en las puntas

12.7 Hormigones

Riesgos más comunes

- Caída de personas y/u objetos al mismo nivel.
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Caída de personas y/u objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Atrapamientos.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Electrocuación. Contactos eléctricos.
- Fallo entibaciones.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.

Normas preventivas. (Según la forma de puesta en obra)

Vertidos mediante canaletas

- Se instalarán fuertes topes al final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos", en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caídas desde altura; o bien sólidas barandillas en el frente de excavación, protegiendo el tajo de guía de la canaleta.

Vertido mediante cubo o cangilón

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca, para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones.
- Del cubo penderán cabos de guía, para ayudar a su correcta posición de vertido.

Vertido de hormigón mediante bombeo

- El equipo de manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por "tapones" y "sobrepresiones" internas.
- La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de forjado o losas se establecerá un camino de tabloncillos seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, con objeto de evitar "atoramiento" o "tapones".
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la "redcilla" de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.

- Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

Normas preventivas. (Según el tipo de aplicación)

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Capataz, Encargado o Vigilante de Seguridad revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones y de los encofrados.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminará antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos y alambres.
- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablonces trabados (60 cm. de anchura).
- Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablonces sobre las zanjas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.
- Se establecerán fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de zanjas (o zapatas) para verter hormigón (Dumper, camión hormigonera).

12.8 Colocación de tuberías o canalizaciones

Riesgos más comunes

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Desplome y vuelco de los paramentos del pozo.
- Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas, (caminar en cuclillas por ejemplo).
- Desplome de viseras o taludes.
- Desplome de taludes en una zanja.
- Los derivados de trabajos realizados en ambientes húmedos y encharcados.
- Intoxicación por gases.
- Explosión por gases o líquidos.
- Ataque de ratas (entronques con otras alcantarillas).
- Dermatitis por contactos con el cemento.

- Infecciones (trabajos en la proximidad, en el interior, o próximos a albañales o a alcantarillas en servicio).

Normas preventivas

- Se recomienda tomar precauciones y pedir que se suministren los planos de las conducciones subterráneas que pudieran existir en la zona.
- El alcantarillado, desvío mediante entubado de acequias y la conexión al punto de vertido se ejecutarán según los planos del proyecto.
- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.
- Siempre que exista peligro de derrumbamiento, se procederá a entibar según cálculos expresos.
- La excavación de pozos se ejecutará entubándolo para evitar derrumbamientos sobre las personas.
- Se prohíbe la permanencia en solitario en el interior de pozos o galerías.
- El ascenso o descenso a los pozos y zanjas se realizará mediante escaleras normalizadas, firmemente ancladas a los extremos superior e inferior.
- Los trabajadores permanecerán unidos al exterior mediante una soga anclada al cinturón de seguridad, tal que permita bien la extracción del operario tirando, o en su defecto, su localización en caso de rescate.
- Se vigilará la existencia de gases nocivos, en los entronques con alcantarillados en uso (metano, sulfídrico). En caso de detección se ordenará el desalojo de inmediato, en prevención de estados de intoxicación o explosión.
- En caso de detección de gases nocivos, el ingreso y permanencia se efectuará protegido mediante equipo de respiración autónomo, o semiautomático (calculando la autonomía apropiada).

13. Relación de maquinaria y medios auxiliares previstos en obra

La maquinaria y medios auxiliares que se prevé emplear en las obras objeto del presente estudio son las contenidas en la siguiente lista.

- Maquinaria para movimiento de tierras
 - Pala cargadora
 - Camión basculante
 - Retroexcavadora
 - Motoniveladora
 - Martillo rompedor hidráulico o manual

- Maquinaria para subbases, bases y aglomerados
 - Camión basculante
 - Motoniveladora
 - Camión cuba
 - Rodillo tándem
 - Rodillo vibrante
 - Bituminador
 - Extendedora de aglomerado
 - Compactador de neumáticos
 - Compactador de rodillos vibrantes

- Maquinaria de elevación
 - Plataforma elevadora
 - Camión grúa

- Medios auxiliares y herramientas
 - Grupo electrógeno
 - Hormigonera eléctrica
 - Sierra circular
 - Taladradora

- Desbarbadora rozadora de acero
- Herramientas manuales varias
- Equipo de soldadura
- Aguja vibrante
- Bandeja vibrante

13.1 Identificación de Riesgos más frecuentes derivados del uso de maquinaria pesada:

Los riesgos más comunes derivados del uso de maquinaria pesada, son:

- Atropellos por maquinaria y vehículos
- Caídas de operarios al mismo nivel
- Caídas de operarios a distinto nivel
- Caídas de operarios al interior de la excavación
- Caídas de objetos sobre operarios
- Caídas de materiales transportados
- Choques o golpes contra objetos
- Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria
- Quemaduras
- Lesiones y/o cortes en manos y pies
- Sobreesfuerzos
- Ruido, contaminación acústica
- Vibraciones
- Ambiente pulvígeno
- Cuerpos extraños en los ojos
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Ambientes pobres en oxígeno
- Inhalación de sustancias tóxicas
- Hundimientos y desplomes en zanjas.
- Condiciones meteorológicas adversas
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas
- Problemas de circulación interna y externa de vehículos y maquinaria.
- Contagios por lugares insalubres
- Derivados acceso al lugar de trabajo
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Otros.

13.2 Identificación de Riesgos más frecuentes derivados del uso de pequeña maquinaria

Los riesgos más comunes derivados del uso, son:

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Choques.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Explosión e incendios.
- Atropellos.
- Caídas a cualquier nivel.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.
- Sobreesfuerzos.
- Rotura de la manguera de presión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escapes del motor.
- Vibraciones
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.
- Salpicaduras.

13.3 Identificación de Riesgos más frecuentes derivados del uso de máquinas-herramienta

Los riesgos más comunes derivados del uso, son:

- Cortes y amputaciones.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos, partículas y polvo.
- Caída de objetos.

- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Golpes en las manos y los pies.
- Caídas a cualquier nivel
- Atrapamiento.
- Erosiones en las manos.
- Los derivados de la rotura o mal montaje de brocas en taladros.
- Rotura del disco en cortadoras.

13.4 Normas preventivas generales para el uso de maquinaria

Se regirán a lo dispuesto en el Real Decreto 1.215/97, de 18 de Julio. Esta normativa se aplicará a todas la maquinaria, herramientas, instrumentos e instalaciones, utilizados en esta obra, y especialmente la maquinaria y equipos móviles.

La empresa constructora debe garantizar que las máquinas y equipos que se utilicen:

- Cumplen las condiciones de seguridad exigidas en este Real Decreto.
- Se seleccionan, utilizan y mantienen de las formas establecidas.

Teniendo en cuenta que esta norma marca las condiciones de Seguridad mínima exigible a las máquinas y equipos en uso, la propia norma establece también que éstos deberán cumplir las condiciones impuestas por otras normativas que les sean aplicables y lo descrito en los artículos posteriores.

13.4.1 Normas Generales de Seguridad para el uso de maquinaria pesada y pequeña maquinaria:

La complejidad y potencia de las máquinas dedicadas a movimientos de tierras es cada vez mayor. Esto exige que los maquinistas estén bien adiestrados y conozcan perfectamente su funcionamiento y que los servicios de conservación otorguen la importancia debida a la correcta puesta a punto de todos sus elementos, ya que la Seguridad va aquí, más que en otros trabajos si cabe, tan estrechamente unida a la eficiencia del trabajo que difícilmente puede decirse que este sea correcto si es inseguro, y viceversa.

Vamos a señalar en este apartado las normas generales de Seguridad de todas estas máquinas, para indicar las particulares de cada tipo posteriormente.

- El maquinista usará ropa de trabajo ajustada, sin dobleces ni partes sueltas, botas de seguridad contra riesgos mecánicos, cinturón anti-vibratorio y cuando no esté en la cabina, casco.
- Antes de comenzar el trabajo limpiará la cabina, tanto de barro o grasa, como de herramientas u otros objetos que puedan existir en el piso. Limpiará igualmente los cristales, retrovisores, mandos, etc.
- Comprobará que se han verificado las operaciones de conservación que, de acuerdo con las normas preestablecidas, sean preceptivas; verificará el estado de los circuitos hidráulicos observando que no existen pérdidas, y revisará la presión y estado de los neumáticos o la tensión de las cadenas.
- Si existe alguna anomalía, no pondrá en funcionamiento la máquina hasta que sea subsanada.
- Antes de arrancar el motor, se comprobará que todos los mandos están en punto muerto.
- Una vez puesta en marcha la máquina, se comprobará el correcto funcionamiento de los frenos y, en general, de todos los elementos. Si existiese algún problema debe consultar el manual de instrucciones o requerir la ayuda del servicio técnico.
- Si el camino para llegar al lugar de trabajo atraviesa zonas transitadas de la obra, se circulará a una velocidad moderada, vigilando el recorrido atentamente y haciendo uso, si es necesario, de las señales acústicas.
- Si hay que recorrer vías públicas se cumplirán escrupulosamente las prescripciones del Código de la Circulación, la velocidad será moderada y todos los órganos extensibles se mantendrán recogidos. Es aconsejable llevar todas las luces encendidas, aún de día. Si es necesario, debe utilizarse un guía o dos, para controlar el tráfico.
- No se transportarán pasajeros en ningún caso, salvo que la máquina esté expresamente preparada para ello.
- Antes de comenzar la tarea, se inspeccionará el área de trabajo, observando la situación del personal, zonas peligrosas, taludes, etc. Habrá que cerciorarse de que no existen conducciones subterráneas de agua, gas, electricidad, etc.
- Se utilizarán los cinturones de seguridad que llevan las máquinas.

- Es fundamental la vigilancia del recorrido en todo momento. En dificultades de visión, y sobre todo en maniobras en marcha atrás, es conveniente servirse de un ayudante y obligatorio utilizar señales acústicas y luminosas.
- Si el maquinista abandona la cabina, aunque sea por escaso tiempo, debe hacerse descender el equipo hasta el suelo. Si la ausencia se prevé superior a tres (3') minutos, debe además parar el motor.
- Durante el repostado no se debe fumar. Es aconsejable realizar esta operación con el motor frío para reducir los vapores inflamables. El combustible derramado debe ser limpiado.
- Al concluir la jornada, se aparcará la máquina en terreno llano y firme, se apoyará el equipo en el suelo, se bloquearán las partes móviles y se desconectarán los mecanismos de transmisión. A continuación se cerrará el contacto y se quitará la llave. La cabina permanecerá cerrada. Si no es posible aparcar en terreno llano, se dejará metida una marcha contraria al sentido de la pendiente.
- Si la máquina debe permanecer por la noche en un lugar transitado y con poca iluminación, deben colocarse señales luminosas que indiquen su situación.
- Las operaciones de revisión y conservación se realizarán por el personal competente y con las herramientas adecuadas. Se colocará un cartel bien visible que indique que la máquina está en reparación.
- Si durante las mismas es necesario elevar los equipos se colocarán calzos o apoyos que eviten un descenso inopinado de aquellos.
- Si es necesario hacer funcionar el motor en un espacio cerrado, deben abrirse puertas y ventanas y aun así el funcionamiento será intermitente.
- No se pondrá la máquina en condiciones de uso hasta que no se hayan colocado todos los dispositivos de seguridad y resguardos que hayan sido necesarios retirar para la revisión

A continuación se indican las normas específicas para cada tipo de maquina:

- Bulldozers

Además de lo señalado en el apartado de normas preventivas generales para el uso de maquinaria, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- El maquinista realizará la conducción sentado en el asiento de la cabina, nunca de pie o en cualquier otra posición. Si necesita ver la zona de ataque, dará marcha atrás o parará la máquina y bajará de ella.

- Mientras la máquina esté trabajando, no deberá existir personal a su alrededor, y se impedirá que tanto personas como otros vehículos crucen por la zona de trabajo, señalizando o balizando convenientemente.
 - La velocidad de trabajo deberá ser moderada y dependerá en general, de las características de las operaciones a realizar, pudiéndose señalar como promedio tres (3) Km por hora en bulldozer de orugas y un poco mayor en el de neumáticos.
 - Análogamente, la pendiente máxima en la que puede trabajar un bulldozer depende del tipo, forma de trabajo, adherencia del terreno, etc. El bulldozer sobre orugas puede trabajar en pendientes mayores que el de neumáticos, pero no es aconsejable que se superen pendientes del cincuenta por ciento (50%).
 - Existe un grave riesgo al trabajador cerca de taludes, excavaciones, aberturas, etc. Para evitarlo deben balizarse a suficiente distancia. Si el trabajo de la máquina es precisamente la formación de taludes o el relleno de trincheras, no se debe ir hasta el borde, sino forma un montón y empujarlo con otro. En caso necesario debe emplearse un señalista.
 - En trabajos de formación de taludes o rellenos, se deberán además tomar las debidas precauciones para que no existan personas que puedan ser afectadas por la caída del material empujado. Si es necesario, se acotará la zona peligrosa y, aun así, el maquinista deberá cerciorarse de que no existe peligro para nadie.
- Cargadoras

Además de lo señalado en el apartado de normas preventivas generales para el uso de maquinaria, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Se procurará que no existan personas en las proximidades de la zona de trabajo de la máquina. Esto es particularmente importante si se realizan operaciones marcha atrás.
- Nunca debe circularse con la cuchara en alto, tanto si está llena, como vacía. Con la cuchara llena, se debe circular siempre hacia adelante, nunca marcha atrás.
- En trabajos de desbroce, demolición, etc. hay que eliminar previamente todos aquellos objetos susceptibles de desprenderse bruscamente.
- Si se han de cargar piedras de gran tamaño, es conveniente efectuar previamente una “cama” de material menudo en la cuchara.
- Se procurará al descargar, que el impacto sobre el elemento correspondiente sea lo menos brusco posible.

- Al descargar se procurará que la cuchara no pase por encima de la cabina del camión ni sobre personas. El conductor del camión debe quedar fuera de la cabina y servir de guía, convenientemente alejado de la zona de trabajo, en la descarga.
- Excavadoras

Además de lo señalado en el apartado de normas preventivas generales para el uso de maquinaria, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- La máquina se colocará de tal manera que las ruedas o cadenas estén a 90º (perpendicular) respecto de la superficie de trabajo, siempre que sea factible, a efectos de mejorar su estabilidad.
- Cuando esté trabajando, estará parada y con los frenos puestos. Las excavadoras con ruedas tendrán sus estabilizadores colocados.
- En operaciones con pala frontal sobre masas de una corta altura, es necesario empezar el ataque sobre las capas altas para evitar desprendimientos.
- Las excavadoras sobre orugas deben trabajar con las ruedas cabillas en la parte de atrás para que no sufran daño por caída de materiales.
- La cuchara no se usará nunca para golpear a rocas, especialmente si están parcialmente desprendidas.
- Si es necesario trabajar en pendiente, conviene hacerlo hacia arriba para que el agua no se introduzca en la excavación.
- Nunca debe excavar por debajo de la máquina, ya que se corre el riesgo de que vuelque.
- El material excavado de una zanja no se dejará en el borde de la misma. En caso de que haya que hacerlo, se tendrá en cuenta a efectos de entibación.
- Si se tienen varias máquinas trabajando a distintos niveles es preciso ensanchar suficientemente el corte antes de empezar el más bajo para impedir que caiga material sobre la máquina inferior o que ésta excave bajo la plataforma superior.
- Al subir o bajar por una pendiente pronunciada se debe llevar el equipo lo suficientemente bajo para que pueda servir de apoyo en caso de vuelco de la máquina, aunque no tanto que pueda chocar con los distintos obstáculos que existan.
- En operaciones de descarga sobre camión, el conductor de éste estará fuera de la cabina y alejado de la zona de trabajo, si bien en sitio de adecuada visibilidad para servir de guía en la operación.

- Algunas excavadoras son susceptibles de trabajar como grúas, alterándose entonces sus características. Hay que estudiar los gráficos de cargas y demás normas aplicables.
- Extendedoras de aglomerado

Se trata de máquinas dedicadas a la colocación del aglomerado asfáltico por capas, en la construcción de carreteras. Consta de una parte tractora, una tolva de recepción de material y unos mecanismos que permiten la precisión del extendido. Además del peligro de atropello tanto de los vehículos de la obra como de los que circulen por la calzada, en caso de que se esté extendiendo en una parte de ella manteniendo la otra con circulación, existen otros derivados del producto que se maneja y de la propia máquina.

Durante el uso de este tipo de maquinaria, además de lo señalado en el apartado de normas preventivas generales para el uso de maquinaria, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- El personal utilizará casco de seguridad, botas de goma y ropa de trabajo cerrada y ajustada al cuerpo.
- El maquinista, que deberá tener una preparación adecuada, mantendrá siempre el piso y los accesos de la máquina en buen estado de limpieza.
- No se permitirá que ninguna persona, aparte del maquinista suba a la máquina y mucho menos que la manipule.
- La maniobra de aproximación del camión basculante a la tolva de extendedora será dirigida por un operario que evitará posibles choques.
- Se prohibirá la circulación de personas entre el camión y la extendedora. El vertido de material se efectuará con suavidad.
- Una vez acabado el trabajo, estacionará la máquina convenientemente. Si está en pendiente, embragará el motor y las orugas. El lugar de estacionamiento debe ser preferentemente fuera de la calzada, deberá señalizarse colocando los correspondientes triángulos reflectantes, y si hubiera poca iluminación, deberá dejarse además las luces de alumbrado y posición de la propia máquina.

- Compactadores autopropulsados

Estas máquinas, aun teniendo todas similares objetivos, pueden ser de distintos tipos: estáticas o vibrantes, de uno o más rodillos, se neumáticos, mixtas, etc.

Durante el uso de este tipo de maquinaria, además de lo señalado en el apartado de normas preventivas generales para el uso de maquinaria, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- El maquinista será persona experimentada o que haya realizado un buen aprendizaje y tendrá óptimas condiciones físicas y fisiológicas. Llevará casco, botas de seguridad y ropa de trabajo ajustada al cuerpo. Mantendrá en todo momento la máquina en buen estado de limpieza.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el buen funcionamiento de la máquina, y en especial de frenos, embrague y caja de velocidad.
- No se permitirá que ninguna persona, salvo el maquinista, suba a la máquina.
- Se darán al maquinista instrucciones precisas sobre el trabajo a realizar, especificando las posibles zonas peligrosas, en especial taludes y terraplenes en los que exista peligro de vuelco.
- Debe prohibirse terminantemente cambiar de velocidad durante la marcha. Esta operación se hará con la máquina parada.
- Si existe personal en las proximidades, el maquinista tendrá especial atención en la conducción, especialmente en maniobras marcha atrás. En caso de trabajar en una zona con circulación, no invadirá nunca la zona reservada a ella.
- En los desplazamientos, la velocidad será moderada y se respetará escrupulosamente la señalización. Jamás marchará en punto muerto por una pendiente.
- Al terminar el trabajo se frenará la máquina enérgicamente y se quitará la llave de contacto. En caso de estar situada en una pendiente, introducirá una marcha contraria a la misma y la calzará. El lugar de estacionamiento debe ser preferentemente fuera de la calzada, deberá señalizarse colocando los correspondientes triángulos reflectantes, y si hubiera poca iluminación, deberá dejarse además las luces de alumbrado y posición de la propia máquina.

- Camiones

Además de lo señalado en el apartado de normas preventivas generales para el uso de maquinaria, se incluyen aquí las normas de seguridad, válidas para todos los tipos de camiones, de caja fija o basculantes.

- El conductor usará ropa de trabajo ajustada, botas de seguridad y, cuando esté fuera de la cabina, casco. Mantendrá en todo momento la cabina, mandos, cristales y retrovisores en correcto estado de limpieza.
- Diariamente antes de comenzar el trabajo, comprobará que se han efectuado las operaciones de conservación que estén previstas, y que todos los elementos funcionan correctamente. En caso contrario, no se pondrá en marcha hasta que todas las deficiencias queden subsanadas.
- Sólo viajarán en los camiones las personas que, además del conductor, estén autorizadas para ello y siempre sentadas dentro de la cabina. Se prohíbe absolutamente viajar en la caja, estribos, guardabarros, etc. o sobre la carga.
- En carretera se cumplirá escrupulosamente con las normas del Código de la Circulación. En obra, además se circulará a velocidad reducida y se respetará la señalización particular colocada.
- Se comprobará, antes de iniciar el recorrido, el estado de la carga y, en su caso, su correcta distribución y sujeción con el fin de evitar caídas de materiales o accidentes graves.
- Las maniobras en marcha atrás se ejecutarán con gran precaución, habiéndose cerciorado previamente de que no existen personas que puedan resultar atropelladas y haciendo sonar el claxon intermitentemente. Es preferible que exista un operario, fuera del alcance del vehículo y visible para el conductor, que dirija la maniobra.
- Los camiones de caja basculante deben poseer dispositivos para evitar que, una vez levantada aquella, pueda descender bruscamente atrapando a alguien o lanzando materiales u objetos que puedan ocasionar accidentes. En cualquier caso los camiones no deben circular con la caja levantada.
- Cuando un camión con caja basculante deba descargar al borde de un terraplén, se dispondrán de topes no cilíndricos a distancia adecuada del borde, para evitar caídas.
- En cualquier caso, la descarga de un camión basculante debe hacerse con las debidas precauciones, observando que no existen personas que puedan verse afectadas, y con suavidad.

- Durante la carga de camiones, el conductor estará dentro de la cabina, si ésta tiene visera. En caso contrario permanecerá fuera, a distancia adecuada.
- Después de un lavado, o cuando el vehículo ha circulado por zonas inundadas o fangosas, debe ensayarse el freno varias veces por si ha entrado agua en los correspondientes mecanismos.
- Motovolquetes

Estas máquinas son de una gran utilidad, razón por la cual su uso está actualmente muy extendido. Sin embargo, son bastante peligrosas, principalmente por su poca seguridad al vuelco. Además, frecuentemente se dejan en manos de cualquiera con lo que se produce una inseguridad mayor. Tampoco es raro verlas transportando pasajeros.

Las normas más importantes que deben tenerse en cuenta, además de las especificadas en el apartado de normas preventivas generales para el uso de maquinaria, son:

- Los motovolquetes serán conducidos por personal autorizado debiendo quedar absolutamente prohibido su uso por otros trabajadores.
- Estarán provistos de barras antivuelco y señalización acústica de marcha atrás.
- No se sobrepasará la carga máxima autorizada.
- Está absolutamente prohibido transportar pasajeros.
- Las cargas estarán colocadas de manera que no impidan la visibilidad ni sobresalgan lateralmente.
- La velocidad máxima será de 20 km. por hora. En cualquier caso, la conducción se hará de manera prudente, evitando alardes.
- Antes de bascular la tolva al borde de zanjas o taludes, es necesario haber colocado topes adecuados y puesto el freno de mano.
- No se circulará a menos de un metro del borde de zanjas o taludes.
- Si se transporta hormigón, es preciso tener cuidado con el posible fraguado ya que si esto ocurre, el vuelco al descargar es casi seguro.
- No se abandonará la máquina sin parar el motor, poner el freno de mano y colocar el seguro de bloqueo. En pendiente se pondrán calzos o topes.
- Diariamente, antes de empezar el trabajo, se revisarán los frenos.
- Estas máquinas no deben circular por la vía pública, salvo que estén matriculadas y posean seguro.

- Camión grúa

Además de lo señalado en el apartado de normas preventivas generales para el uso de maquinaria, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Antes de iniciar las maniobras de carga, se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por especialistas, en prevención de riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- No se sobrepasará la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán dirigidas por un señalista.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión a distancias inferiores a 2 metros de corte de terreno.
- No realizar nunca arrastres de carga o tirones sesgados.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión, a distancias inferiores a 5 metros.
- No permanecerá nadie bajo las cargas en suspensión.
- No dar marcha atrás sin la ayuda del señalista.
- No se abandonarán nunca el camión con una carga suspendida.
- Ninguna persona ajena al operador accederá a la cabina o manejará los mandos.
- Todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estribos poseerán pestillo de seguridad.

- Camión hormigonera

Además de lo señalado en el apartado de normas preventivas generales para el uso de maquinaria, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- El recorrido de los camiones-hormigonera en el interior de la obra se efectuará según se indique.
- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20% (como norma general), en prevención de atoramientos o vuelcos de los camiones-hormigonera.

- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones-hormigonera sobrepasen los 2,00 metros (como norma general) del borde.
- Dúmpes

Además de lo señalado en el apartado de normas preventivas generales para el uso de maquinaria, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- En esta obra, el personal encargado de la conducción del dúmpes, será especialista en el manejo de este vehículo. Preferiblemente estarán en posesión del carnet de conducir (Clase B).
- Los caminos de circulación interna serán los utilizados para el desplazamiento de los dúmpes, en prevención de riesgos por circulación por lugares inseguros.
- Se instalarán topes finales de recorrido de los dúmpes ante los taludes de vertido.
- Se prohíben expresamente los «colmos» del cubilote de los dúmpes que impidan la visibilidad frontal.
- En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablonos y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dúmpes, de forma desordenada y sin atar.
- Se prohíbe expresamente conducir los dúmpes a velocidades superiores a 20 Km por hora.
- Los dúmpes a utilizar llevarán en el cubilote un letrero en el que se diga cuál es la carga máxima admisible.
- Los dúmpes que se dediquen en esta obra para el transporte de masas, poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
- Se prohíbe expresamente el transporte de personas sobre los dúmpes de la obra.
- Los dúmpes de esta obra, estarán dotados de faros de marcha adelante y de retroceso.

13.4.2 Normas Generales de Seguridad para el uso de máquinas-herramienta

En este apartado se consideran globalmente las normas de prevención apropiadas para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, herramientas para soldadura, etc., de una forma muy genérica.

Estas normas de prevención son:

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras anti atrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.).
- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras anti atrapamientos.
- Las máquinas de funcionamiento irregular, o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda:
"MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

- La misma persona que instale el letrero de aviso de "máquina averiada", será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.
- Sólo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.
- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de carga durante las fases de descenso.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de carga.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de la carga, se suplirán mediante operarios que utilizando señales pre-acordadas suplan la visión del citado trabajador.
- Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.
- Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.
- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transporte de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.
- La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Los cables empleados directa o auxiliarmente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Vigilante de Seguridad, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.
- Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o hierro forjado, provistos de "pestillo de seguridad".

- Se prohíbe en esta obra, la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.
- Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.
- Se prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.
- Todas las máquinas con alimentación con energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.
- Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.
- Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).
- Semanalmente, el Vigilante de Seguridad, revisará el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello a la Jefatura de Obra, y ésta, a la Dirección Facultativa.
- Se revisarán semanalmente por el Vigilante de Seguridad, el estado de los cables contravientos existentes en la obra, dando cuenta de ello al Jefe de Obra.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

A continuación, se indican las normas específicas para cada tipo de pequeña maquinaria:

- Pequeñas compactadoras

Además de lo señalado en el apartado de normas preventivas generales para el uso de maquinaria, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización, en prevención de accidentes.
- El personal que deba manejar los pisonos mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

- Dobladora de ferralla

Además de lo señalado en el apartado de normas preventivas generales para el uso de maquinaria, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- La dobladora mecánica de ferralla se ubicará en el lugar expresamente señalado.
 - Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.
 - Las dobladoras mecánicas de ferralla a instalar en esta obra serán revisadas periódicamente observándose especialmente la buena respuesta de los mandos.
 - Las dobladoras mecánicas tendrán conectada a tierra todas sus partes metálicas, en prevención del riesgo eléctrico.
 - La manguera de alimentación eléctrica de la dobladora se llevará hasta esta de forma enterrada para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla.
 - Se acotará mediante señales de peligro (o cinta de señalización) sobre pies derechos, la superficie de barrido de redondos durante las maniobras de doblado para evitar que se realicen tareas y acopios en el área sujeta al riesgo de golpes por las barras.
 - La descarga de la dobladora y su ubicación «in situ», se realizará suspendiéndola de cuatro puntos, (los cuatro ángulos), mediante eslingas; de tal forma, que se garantice su estabilidad durante el recorrido.
- Compresor

Además de lo señalado en el apartado de normas preventivas generales para el uso de maquinaria, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 m. (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad estará nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las carcasas protectoras estarán siempre instaladas en posición de cerradas.
- Siempre que sea posible se utilizarán compresores silenciosos. Cuando no sea así se advertirá el alto nivel sonoro en la zona alrededor del compresor.

- Las mangueras estarán siempre en perfectas condiciones de uso, en evitación de reventones.
- Alejamiento entre compresor y tajo.
- Hormigonera eléctrica

Además de lo señalado en el apartado de normas preventivas generales para el uso de maquinaria, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Las hormigoneras eléctricas, se ubicarán en los lugares señalados, alejadas de tomas con riesgo de caída de altura, zonas de batido de cargas,...
- La zona de ubicación de la hormigonera quedará señalizada mediante cinta de señalización.
- Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera para los dúmperes, separado del de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos por golpes o atropellos.
- Se establecerá un entablado de un mínimo de 2 m. de lado, para superficies de estancia del operador de las hormigoneras, en prevención de los riesgos por trabajar sobre superficies irregulares.
- Las hormigoneras eléctricas a utilizar en esta obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión (correas, corona y engranajes), para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las hormigoneras eléctricas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de freno de basculamiento de del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución), eléctrico.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras eléctricas estarán conectadas a tierra.
- El personal encargado del manejo de la hormigonera estará autorizado mediante acreditación escrita.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico. Las

operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

- El cambio de ubicación de la hormigonera eléctrica a gancho de grúa se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda pendiente de cuatro puntos seguros.
- Vibrador

Además de lo señalado en el apartado de normas preventivas generales para el uso de maquinaria, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida. Se cuidará de su perfecto estado a fin de que no pierda aislamiento.
- En evitación de descargas eléctricas el vibrador tendrá toma de tierra.
- No se dejará funcionar en vacío, ni se moverá tirando de los cables.
- Sierra circular de mesa

Además de lo señalado en el apartado de normas preventivas generales para el uso de maquinaria, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
 - Carcasa de cubrición del disco.
 - Cuchillo divisor del corte.
 - Empujador de la pieza a cortar y guía.
 - Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
 - Interruptor estanco.
 - Toma de tierra.
- Se ubicarán en los lugares señalados (alejadas de zonas con riesgo de caída en altura, encharcamientos y embarrados, batido de cargas,...).
- Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de este.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, en evitación de incendios.
- Se evitará la presencia de clavos al cortar.
- Se manejará por personal autorizado expresamente.
- Zona acotada para la máquina, instalada en lugar libre de circulación.

- Extintor manual de polvo antibrasa, junto al puesto de trabajo.
- Martillos neumáticos o hidráulicos

Además de lo señalado en el apartado de normas preventivas generales para el uso de maquinaria, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- El personal que deba utilizar martillos será especialista en el uso de esta máquina.
- Antes de desarmar un martillo se ha de cortar el aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera.
- Mantener los martillos cuidados y engrasados. Asimismo se verificará el estado de las mangueras, comprobando las fugas de aire que puedan producirse.
- No apoyar todo el peso del cuerpo sobre el martillo, puede deslizarse y caer.
- Hay que asegurarse el buen acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo.
- No hacer esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.
- Se prohíbe dejar los martillos neumáticos abandonados, hincados en los materiales a romper.
- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno (o elementos estructurales) para detectar la posibilidad de desprendimiento por la vibración transmitida.
- La circulación de viandantes en las proximidades del tajo de los martillos, se encauzará por el lugar más alejado posible.
- Taladro portátil

Además de lo señalado en el apartado de normas preventivas generales para el uso de maquinaria, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- En esta obra, los taladradores manuales estarán dotados de doble aislamiento eléctrico.
- Los taladros portátiles serán reparados por personal especializado.
- La conexión o suministro eléctrico a los taladros portátiles, se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotada con clavijas macho-hembra estancas.
- Se prohíbe expresamente depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica, el taladro portátil.

Herramientas manuales

Además de lo señalado en el apartado de normas preventivas generales para el uso de maquinaria, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

- Cortadora de material cerámico o pavimento

Además de lo señalado en el apartado de normas preventivas generales para el uso de maquinaria, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Las máquinas tendrán en todo momento colocada, la protección del disco y de la transmisión.
- Antes de comenzar el trabajo, se comprobará el estado del disco, si este estuviera desgastado o resquebrajado se procedería a su inmediata sustitución.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste. Asimismo, la pieza no presionará el disco en oblicuo o por el lateral.

14. Riesgos de daños a terceros

En fase de desvíos, se preverá la colocación de señalización de acuerdo con la norma 8.3 IC “Señalización de obras” del Ministerio de Fomento, Dirección General de Carreteras, así como, en su caso medidas de contención y defensas de peatones y vehículos, señalizándose en todo caso convenientemente de día y de noche, de manera que se garantice la Seguridad Vial en el tramo en Obras.

Así mismo, se colocarán señales de peligro, con objeto de evitar los siguientes riesgos:

- Atropellos
- Colisiones con obstáculos por vehículos
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distintos niveles

Protecciones colectivas

- Vallado de zona de obra, señales de prohibido el paso, uso obligatorio de casco y de dirección prohibida.
- Conos, señales verticales (luminosas en su caso) y horizontales de zona de obra en autopista.
- Barandilla de protección
- Desvíos provisionales de tráfico, en su caso

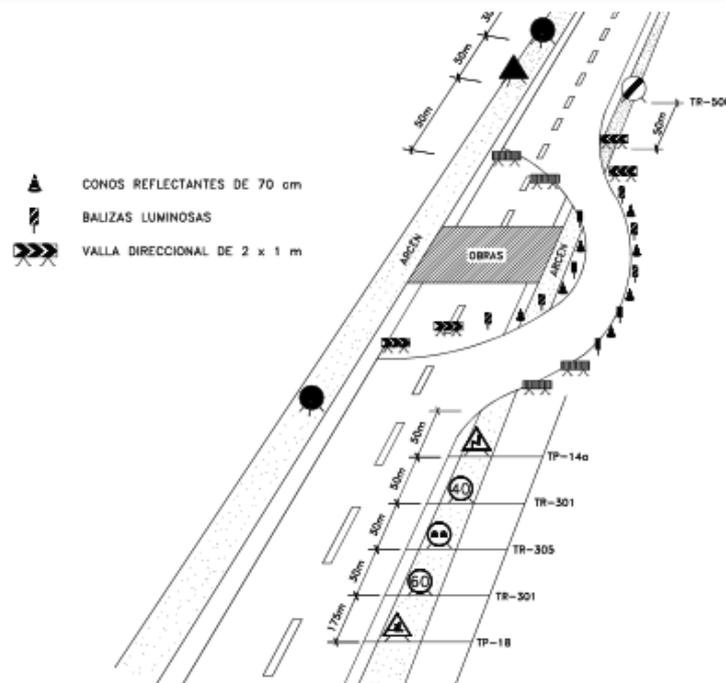


Figura 3: Desvío provisional obras. Fuente: <http://bibing.us.es/proyectos>

- Extintor de polvo ABC 9 Kg.
- Toma de tierra de equipos eléctricos.
- Cuadro general de protección de equipos eléctricos.
- Cisterna de agua para riego en especial en época estival.

Prevención

Las medidas de prevención destinadas a minorar los riesgos de daños a terceros, se centran en la formación y en la toma de medidas preventiva y primeros auxilios.

En concreto, será necesario impartir formación en materia de seguridad y salud laboral al personal que vaya a intervenir en la obra.



15. Riesgos en trabajos posteriores

El apartado 3 del Artículo 6 del Real Decreto 1627/1.997 establece que en el Estudio se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel en suelos
- Caídas al distinto nivel
- Caídas de altura por huecos horizontales
- Caídas por resbalones
- Fuego por combustibles o por acumulación de desechos peligrosos
- Toxicidad de productos empleados en la reparación o producidos en la misma.
- Vibraciones de origen interno y externo.
- Contaminación por ruido.
- Atropellos

Medidas Preventivas

- Señalización de los trabajos.
- Escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros.
- Anclajes de cinturones fijados a elementos fijos para la limpieza.
- Mascarillas con equipos autónomos de oxígeno.
- Señalización horizontal y vertical según normativa.

Protecciones Individuales

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes.
- Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada
- Mascarillas con equipos autónomos de oxígeno.
- Botas de seguridad.

De vital importancia son los trabajos de mantenimiento y/o reparación de los pozos de registro, pues se trata de trabajos en espacios confinados.

En estos casos se tendrá en consideración:

1. Antes del inicio de los trabajos:

- Que se dispone de informe geotécnico y datos sobre el nivel freático.
- Que existe un procedimiento específico para la ejecución de los trabajos, en el que se ha tenido en cuenta las prescripciones del informe geotécnico.
- Que se han identificado y, en su caso, desviado y/o anulado las instalaciones y servicios afectados que puedan interferir en la ejecución de los trabajos.
- Que los trabajadores que van a intervenir en la ejecución de esta unidad conocen el procedimiento y cuentan con la información y formación de riesgos y medidas preventivas para la realización de los trabajos indicados.
- Que los equipos de trabajo, y sus operadores, que van a intervenir en la ejecución de esta unidad disponen de la documentación indicada en este procedimiento.
- Que se han complementado las medidas de emergencia generales de la obra con las indicadas específicamente para esta unidad.
- Que existe un vallado en el exterior del pozo que delimite la zona de los trabajos.
- Que la calidad del aire en el interior del pozo asegura la respirabilidad y la ausencia de una atmósfera peligrosa.
- No se accederá al pozo si no se ha realizado con anterioridad el permiso de trabajo por escrito

2. Durante el trabajo:

- Que los responsables de la ejecución de los trabajos conocen y aplican el procedimiento establecido.
- Que se mantiene, revisándose periódicamente, la estabilidad de las paredes de la excavación y, en su caso, el achique de agua.
- Que existe ventilación suficiente para realizar los trabajos.
- Que se ha colocado, y se mantiene, la señalización de obra correspondiente.
- Que se mantiene el orden y la limpieza, con la correcta iluminación de los trabajos y adecuación de acopios.
- Que los trabajadores disponen y utilizan los equipos de protección individual indicados en el apartado correspondiente.
- Todos los trabajadores que deban acceder al pozo han de disponer del correspondiente arnés.

- Que no se realiza ningún otro tipo de trabajo que interfiera con los contemplados en este apartado.
- Que la calidad del aire en el interior del pozo asegura la respirabilidad y la ausencia de una atmósfera peligrosa.

15.1 Condiciones de Acceso y permanencia

El acceso y la permanencia para cualquier actuación que deba llevarse a cabo, deberá cumplir un protocolo definido con anterioridad.

Estos protocolos contemplarán los diferentes controles y verificaciones que se tendrán que llevar a cabo durante los trabajos, es decir:

- antes de efectuar el acceso.
- durante todo el tiempo que los trabajadores permanezcan en el emplazamiento.
- después de concluir estos.

15.2 Vigilancia desde el exterior.

Esta vigilancia tendrá especial sentido cuando los trabajadores puedan estar expuestos a un riesgo de asfixia o intoxicación, ya que la gravedad de las lesiones dependerá del tiempo que se tarde en prestar el auxilio.

A la hora de diseñar este tipo de medida, se considera necesario que tengan en consideración los siguientes principios básicos:

- La vigilancia desde el exterior deberá ser continua mientras que existan personas en el interior de la red de saneamiento.
- La persona que permanezca en el exterior deberá estar instruida para mantener un contacto continuo con el interior del emplazamiento. Este contacto podrá ser visual, verbal o con la adopción de algún sistema de alarma.
- Esta misma persona tendrá la responsabilidad de actuar en casos de emergencia, bien de forma directa, si tiene capacidad para ello, o dando aviso a los medios externos.
- La persona a la que se le responsabilice de esta vigilancia deberá tener la consideración de recurso preventivo, sin perjuicio de cualquier otra designación que se crea conveniente.

15.3 Medidas de emergencia.

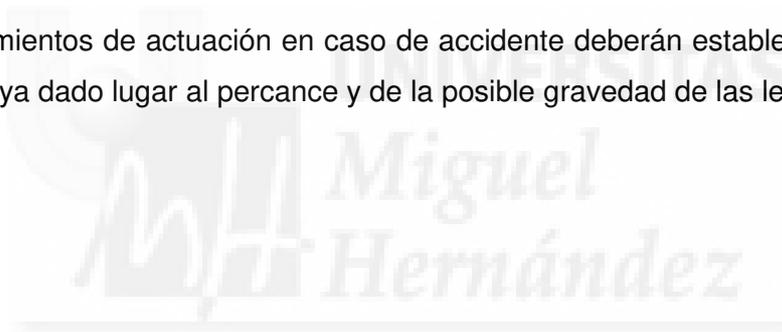
La previsión de este tipo de medidas deberá cubrir la prestación de los primeros auxilios, la lucha contra incendios y la evacuación de los trabajadores, cuando proceda.

La planificación de la actuación ante una emergencia en el interior de un pozo, tal y como exige el art. 20 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se efectuará por escrito, y será conocida perfectamente por todo el personal implicado en las tareas, con independencia de que entren o no en el espacio confinado.

La evacuación y asistencia al herido tiene que estar prevista y a punto en todo momento.

Cuando se detecten los primeros indicios de que una posible situación es de emergencia pueda materializarse, se deberá poner en práctica el procedimiento de evacuación que se haya convenido, comenzando éste con el aviso de evacuación que ha de dar la persona o personas que se hayan designado para ello.

Los procedimientos de actuación en caso de accidente deberán establecerse, en función de lo que haya dado lugar al percance y de la posible gravedad de las lesiones.



16. Instalación eléctrica provisional de obra

16.1 Identificación de Riesgos

El suministro de energía eléctrica, ya sea por conexión directa a la red existente, o bien mediante la instalación de grupos electrógenos, se hará contratando, con la empresa suministradora de la zona, un auxiliar de obra.

Los riesgos más comunes derivados de este tipo de instalaciones son:

- Heridas punzantes en manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocutión por contactos eléctricos directos derivados de: L trabajos en tensión, intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente, mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección, etc.
- Electrocutión por contactos eléctricos indirectos derivados de: usar equipos inadecuados o deteriorados, por un mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular, etc.

16.2 Normas Preventivas para Instalaciones eléctricas provisionales:

Se enumeran a continuación las normas de prevención a adoptar para las instalaciones eléctricas provisionales de obra, ya sean por conexión a la red existente o bien mediante la instalación de grupos electrógenos.

A) Sistema de protección contra contactos indirectos

- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

B) Normas de prevención tipo para los cables

- El calibre o sección del cableado será el especificado y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar, en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal 1.000 voltios como mínimo, y sin defectos apreciables (rasgones, repelones o similares). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios se efectuará, siempre que se pueda, mediante canalizaciones enterradas.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras éste se realizará a una altura mínima de 2,50 m. en los lugares peatonales y de 6 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado.
- Se señalizará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50 cm., el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.
- Caso de tener que efectuarse empalmes entre mangueras, se tendrá en cuenta:
 - Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
 - Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas, estancos antihumedad.
 - Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas, estancos antihumedad.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua.

Las mangueras de "alargadera":

- Si son para cortos períodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
- Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretractiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable I.P. 447)

C) Normas de prevención para los interruptores

- Se ajustarán expresamente a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.

D) Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos

- Serán metálicos, de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE- 20324.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces, como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán, adherida sobre la puerta, una señal normalizada indicativa de Peligro.
- Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a "pies derechos", firmes.
- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado, según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP.447).

E) Normas de prevención para las tomas de energía

- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
- La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar contactos eléctricos directos.

- Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de los útiles especiales, o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

F) Normas de prevención para la protección de los circuitos

- La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos como necesarios; su cálculo será efectuado siempre minorando, con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación de las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.
- Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
 - 300 mA (s/ R.E.B.T.) Alimentación a la maquinaria.
 - 30 mA (s/ R.E.B.T.) Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30 mA Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

G) Normas de prevención para las tomas de tierra

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MIBT.023, mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.
- En caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora de la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los

receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de la obra.

- El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón, en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos, únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo, de 95 mm² de sección como mínimo, en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.
- La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación, incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.
- En caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión, carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de la obra.
- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.
- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

H) Normas de prevención para la instalación de alumbrado

- Las masas de los receptores fijos de alumbrado se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).
- El alumbrado de la obra cumplirá las especificaciones establecidas en la Legislación vigente, en el momento de ejecución de la obra.
- La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes, o bien colgados de los paramentos.
- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados (o húmedos) se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.

- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada, con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas, evitando rincones oscuros.

l) Normas de seguridad de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista y en posesión del carnet profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente y, en especial, en el momento en que se detecte un fallo, se declarará "fuera de servicio" mediante la desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno y tablón de anuncios de la obra.
- La maquinaria eléctrica será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación, se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED", de las dimensiones y colores especificados en el Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril.
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables, solo la realizarán los electricistas.

16.3 Normas de protección para instalaciones eléctricas provisionales:

- Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional, se cubrirán con viseras contra la lluvia.

- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).
- Los postes provisionales de los que colgaran las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 3,00 m. (como norma general) del borde de la excavación, carretera y asimilables.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal (nunca junto a escaleras de mano).
- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave), en servicio.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.), debiéndose utilizar "cartuchos fusibles normalizados" adecuados a cada caso.



17. Seguridad en presencia de líneas eléctricas en servicio

Se prevé realizar trabajos próximos a líneas eléctricas, a fin de evitar riesgos se tendrán en cuenta las siguientes medidas preventivas tipo:

- Se procederá a utilizar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte del fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.
- No se realizará ninguna labor en proximidad a la línea eléctrica, cuyo corte se ha solicitado, hasta haber comprobado que las tomas a tierra de los cables están concluida y el operario de la compañía propietaria de la línea así lo comunique.
- En su caso, y hasta que la línea quede desviada de su actual trazado se establece:
- La distancia de seguridad con respecto a las líneas que cruzan esta obra queda fijada en 6,00 m., considerada a partir del cable más externo a cada lado de la línea para la horizontal, y del cable más inferior, para la vertical.
- Antes de comenzar los trabajos, se balizará la distancia de seguridad de la línea eléctrica, para la construcción del pórtico de protección.
- Construcción del pórtico de balizamiento según planos.

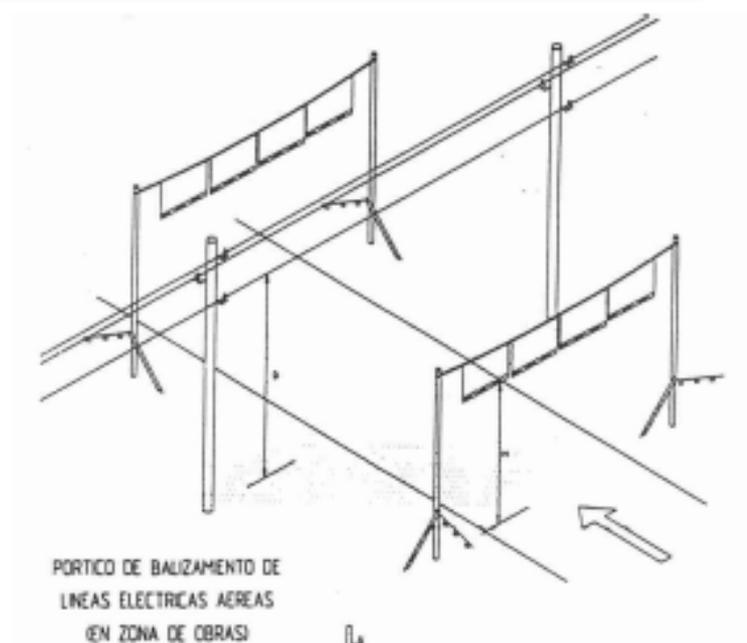


Figura 4: Pórticos de balizamiento. Fuente: http://www.manacor.org/wms/oyo/imgdb/archivo_adj105744.pdf

18. Instalaciones inherentes a la obra

En este apartado se detallan las características mínimas que deben cumplir las instalaciones de la obra para desarrollar los trabajos en condiciones de seguridad.

Disposiciones Mínimas

Se considera lugar de trabajo la zona de obra, y las instalaciones provisionales, que son necesarias instalar, comedores, vestuarios, primeros auxilios, servicios higiénicos, almacenes, etc.

Las condiciones mínimas de estos lugares se refieren genéricamente a los siguientes aspectos:

- Estabilidad y solidez
- Instalaciones de suministro y reparto de energía
- Vías y salidas de emergencia
- Detección y lucha contra incendios
- Exposición a riesgos particulares
- Temperatura
- Iluminación
- Vías de circulación y zonas peligrosas
- Primeros auxilios
- Servicios higiénicos
- Locales de descanso
- Disposiciones varias

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, por el cual se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

18.1 Estabilidad y solidez

Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

18.2 Instalaciones de suministro y reparto de energía

La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en este estudio.

Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

18.3 Vías y salidas de emergencia

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

18.4 Detección y lucha contra incendios

Las disposiciones mínimas y normas de prevención se especifican en el apartado posterior del presente documento.

18.5 Exposición a riesgos particulares

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).

En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

18.6 Temperatura

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

18.7 Iluminación

Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural.

En su caso, se utilizarán puntos de iluminación Portátiles con protección anti choques.

El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo, y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

18.8 Vías de circulación y zonas peligrosas

Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas deberán estar situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

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

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

18.9 Primeros auxilios

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

Asimismo, deberán adaptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

Botiquín de urgencias.

Se instalará un botiquín de urgencias con agua oxigenada, alcohol de 90º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódico, termómetro clínico, guantes estériles, jeringuillas y agujas desechables.

Observaciones:

Todas estas estancias estarán convenientemente dotadas de luz eléctrica y de calefacción y podrán realizarse de obra o metálicas de tipo prefabricado.

18.10 Servicios higiénicos

Dotaciones de aseo:

- Retrete con carga y descarga automática de agua, papel higiénico y percha, todo ello en cabina aislada, con puerta provista de cierre. Una unidad cada 25 operarios.
- Un lavabo con secador de manos y existencia de jabón y dotado de espejo de 1 x 0,5 m. Una unidad cada 10 operarios.
- Ducha en cabina aislada con puerta provista de cierre interior y dotada de agua fría y caliente y percha. Una cada 10 operarios.

Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

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

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

Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones (mínimo de 70 x 90 cm.) suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente caliente y fría.

Cuando no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados, con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los

vestuarios. Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieron separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos (aproximadamente 1 por cada 5 trabajadores).

Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

Dotaciones de vestuario:

- Superficie 2 m²/trabajador.
- Una taquilla metálica individual con llave, por operario.
- Banco de madera corrido.
- Espejo de 100 x 50 cm.

18.11 Locales de descanso o de alojamiento

Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

18.12 Disposiciones varias

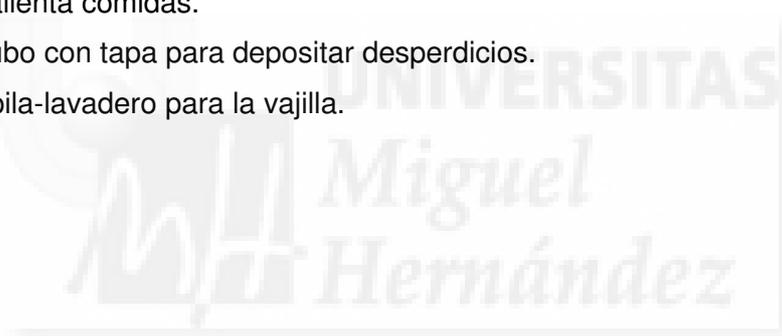
Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificadas.

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

Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

otación de comedor:

- Mesa corrida con dos bancos o diez sillas, todo en madera.
- Un calienta comidas.
- Un cubo con tapa para depositar desperdicios.
- Una pila-lavadero para la vajilla.



19. Instalación contra incendios

19.1 Disposiciones mínimas de los equipos de protección contra incendios

Según las características de la obra y según las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes, así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuera necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.

Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad.

Deberán realizarse, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.

Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación.

Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

19.2 Normas de prevención contra incendios

A fin de prevenir y evitar la formación de un incendio tomaremos las siguientes medidas:

- Orden y limpieza general, evitado los escombros heterogéneos en toda la obra.
- Se separarán el material combustible del incombustible amontonándolo por separado en los lugares
- indicados para tal fin para su transporte a vertedero diario.
- Almacenar el mínimo de gasolina, gasóleo y demás materiales de gran inflamación.
- Se cumplirán las normas vigentes respecto al almacenamiento de combustibles.
- Se definirán claramente y por separado las zonas de almacenaje.

- La ubicación de los almacenes de materiales combustibles, se separarán entre ellos (como la madera
- de la gasolina) y a su vez estarán alejados de los tajos y talleres de soldadura eléctrica y oxiacetilénica.
- La iluminación e interruptores eléctricos de los almacenes será mediante mecanismos antideflagrantes
- de seguridad.
- Se dispondrán todos los elementos eléctricos de la obra en condiciones para evitar posibles
- cortocircuitos.
- Quedará totalmente prohibido encender fogatas en el interior de la obra.
- Señalizaremos a la entrada de las zonas de acopios, almacenes y talleres, adhiriendo las siguientes señales normalizadas:
 - Prohibido fumar.
 - Indicación de la posición del extintor de incendios.
 - Peligro de incendio.
 - Peligro de explosión (almacenes de productos explosivos).

19.3 Normas de prevención para la extinción

Con el objeto de minorar o reducir los riesgos en caso de incendio se tomarán las siguientes medidas:

- Habrá extintores de incendios junto a las entradas e interior de los almacenes, talleres y zonas de acopios.
- Situaremos un extintor en las entradas a los tajos de obra.
- El tipo de extintor a colocar dependerá del tipo de fuego que se pretenda apagar (tipos A, B, C, E), dependiendo del trabajo a realizar en cada fase de la obra.
- Se tendrá siempre a mano y reflejado en un cartel bien visible en las oficinas de obra, el número de teléfono del servicio de bomberos.

Se dispondrán de extintores contra incendios polivalentes de polvo ABC de eficacia 13 A 89 B, en lugares estratégicos y de forma que se cumpla con las disposiciones de rango superior en la materia y de forma adecuada a los riesgos previsibles de fuego de las instalaciones provisionales.

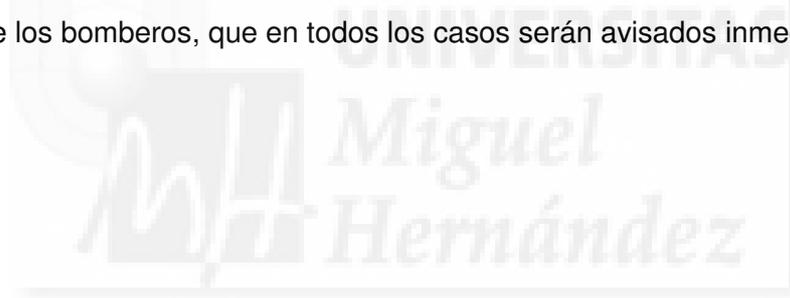
Cada tres meses el Vigilante de Seguridad realizará una inspección visual a los mismos, comprobando su buen estado aparente, carga por medios del manómetro y presión nominal.

Anualmente serán revisados por el fabricante o recargador autorizado, el cual después de haber procedido a la revisión emitirá certificado en el que se haga constar el buen estado. Asimismo emitirá una tarjeta, que se sujetará al extintor , que indique fecha de revisión y persona que la ha efectuado.

Cada 5 años los aparatos pasarán revisión y pruebas de retimbrado, según lo dispuesto en el Reglamento de Aparatos de Presión.

La situación de los extintores deberá estar convenientemente señalizada, así como la prohibición de fumar en aquellos lugares en los que existan materiales inflamables.

Todas estas medidas van encaminadas a extinguir el fuego en su fase inicial, si es posible, por parte del personal de la obra y en todo caso para disminuir los efectos hasta la llegada de los bomberos, que en todos los casos serán avisados inmediatamente.



20. Control de seguridad en la obra

En aquellos centros de trabajo no obligados por la ley a constituir Comités de Seguridad e Higiene y que ocupen a más de cinco trabajadores, se designará como vigilante de Seguridad a un trabajador fijo de plantilla con más de 2 años de antigüedad en algunas de las categorías profesionales o de oficio, con experiencia profesional contrastada y conocimientos teórico prácticos elementales en materia de prevención, así como de la normativa legal vigente sobre el tema.

20.1 Normas de actuación del Vigilante de Seguridad:

A.- Generales:

- 1.- Promover el interés y cooperación de los trabajadores en orden a la seguridad e higiene.
- 2.- Comunicar a la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra) las situaciones de riesgo detectadas y prevenciones adecuadas.
- 3.- Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones, máquinas con referencia a la detección de riesgo.
- 4.- Prestar primeros auxilios a los accidentados.
- 5.- Conocer en profundidad el Plan de Seguridad y Salud.

B.- Específicos:

- 1.- Controlar la puesta en obra de las normas de seguridad.
- 2.- Dirigir la puesta en obra de las unidades de seguridad.
- 3.- Dirigir las cuadrillas de seguridad.
- 4.- Controlar las existencias y acopios del material de seguridad.
- 5.- Revisar la obra diariamente, cumpliendo el "listado de comprobación y control", adecuado a cada fase o fases.
- 6.- Redacción de partes de accidentes de obra.
- 7.- Controlar los documentos de autorización de utilización de la maquinaria de obra.

Observaciones:

El director o codirector de la obra puede asumir estas funciones, o delegarlas en el Vigilante de Seguridad.

20.2 Comité de Seguridad y Salud:

Dado que no se sobrepasará el número de 50 trabajadores no será necesaria la creación de dicho comité.

21. Documentos tipo de control para ser cumplimentados

Los documentos tipo de control serán los siguientes:

21.1 De nombramiento de Vigilante de Seguridad.

En todas aquellas obras que no exista la obligación de nombrar un comité de Seguridad y Salud, será imprescindible el nombramiento de un Vigilante de Seguridad.

21.2 Lista de comprobación y control.

Será cumplimentada por el Vigilante de Seguridad a medida que se vaya efectuando la obra, sirviendo de guía para realizar todas las comprobaciones de seguridad que le han sido encomendadas

21.3 Libro de incidencias.

Servirá de documento de denuncia automática ante la Inspección de Trabajo de los incumplimientos observados o detectados durante la realización de la obra, respecto a revisiones contenidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Dicho libro constará de hojas cuadruplicadas destinadas a la Inspección del trabajo, Dirección Facultativa, Vigilante de Seguridad y representante de los trabajadores.

Así mismo, las anotaciones en dichos libros podrán ser efectuadas por la Dirección Técnica, los representantes del constructor o contratista principal y subcontratista, por técnicos del Gabinete Técnico Provincial y de Seguridad y Salud, por el Vigilante de Seguridad y por los trabajadores del Centro de Trabajo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el contratista o constructor estará obligado a remitir, en el plazo de 24 horas, cada una de las copias a los destinatarios previstos en el párrafo anterior.

21.4 Documento de autorización de uso.

El control de esta documentación estará a cargo del Vigilante de Seguridad de la obra, de acuerdo con las directrices de la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra.

21.5 Documento Justificativo de la recepción de prendas de protección personal.

Con el fin de controlar la recepción, distribución y uso de las prendas de protección personal.

21.6 Parte de detección de riesgos.

El Vigilante de Seguridad quedará obligado a rellenar dicho parte y dirigirlo a la Empresa Constructora, con el fin de que dicha denuncia consta por escrito.

21.7 Acta de aprobación del Plan de Seguridad y Salud.

Una vez confeccionado el Plan de Seguridad y Salud, se firmará al acta por parte de la Dirección Facultativa en el cual se dejará constancia de la aprobación de dicho plan.

22. Medicina preventiva y primeros auxilios

22.1 Asistencia a los accidentados:

Se deberá informar a la obra de los diferentes emplazamientos de los centros médicos (servicios propios, mutuas patronales, mutualidades laborales, ambulancias, etc), donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en obra, y en un sitio más bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc, para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

22.1.1 Normas de comportamiento ante un accidente en general:

Ante un accidente se actuará rápidamente, con serenidad y apartando a los curiosos.

- La extracción del herido, si queda aprisionado, por ejemplo bajo escombros, se hará con especial cuidado para no causarle mayores lesiones y se le limpiarán las vías respiratorias.
- Toda persona que haya perdido el conocimiento debe ser acostada con la cabeza al mismo nivel que el resto del cuerpo. Si tiene la cara congestionada, entonces, la cabeza debe levantarse. Si se presenta vómitos, se le pondrá la cabeza de lado.
- Hay que abrigo al lesionado y desabrocharle y aflojarle los vestidos, corbatas o cualquier prenda que pueda oprimirle, aunque sea ligeramente.
- Se manejará al herido con precaución, siendo muy importante que se le tranquilice y anime.
- Cuando la ropa cubra cualquier parte del cuerpo donde se sospeche que existe lesión debe eliminarse esta parte de la prenda cortando o rasgando la tela.
- No debe administrarse bebida alguna a una persona inconsciente. Aún con el conocimiento recobrado no deben darse bebidas alcohólicas.
- El transporte se hará de forma adecuada. Si los primeros auxilios fueron correctos, es preferible, antes de realizar el transporte, esperar la llegada del médico al lugar del accidente.
- La posición conveniente durante la elección del medio de transporte y la evacuación

son fundamentales. Así en casos muy agudos puede ser imprescindible el helicóptero y, en ciertos casos graves, una ambulancia quirófano. El vehículo se conducirá con cautela. De ser posible se avisará, al Centro Hospitalario receptor la llegada del accidentado.

22.1.2 Normas de comportamiento ante una infección y hemorragias:

Las dos grandes complicaciones de las heridas son: infección y hemorragia.

- Para evitar la infección, es necesario realizar una primera cura correcta. El que ha de practicarla debe, si es posible, lavarse cuidadosamente las manos con jabón, frotándose las seguidamente con alcohol.
- Los instrumentos que han de utilizarse deben esterilizarse hirviéndolos, o si ello no es posible, flaneándolos con alcohol. No debe tocarse una herida con las manos u objetos sucios.
- En caso de erupciones y heridas superficiales, debe procederse del siguiente modo:
 - Eliminar la tierra y cuerpos extraños, sometiendo la herida al chorro de una solución antiséptica (agua oxigenada, etc.).
 - Limpiar la zona erosionada con una gasa, cogiéndola con pinzas estériles, yendo siempre desde el centro de la herida hasta los bordes.
 - Si los cuerpos extraños están enclavados, no debe intentarse su extracción.
 - Una vez efectuada la limpieza se pincela con mercromina, o preparado similar, recubriendo la herida con tiritas o mediante una gasa estéril, que se fija con unas vueltas de venda o esparadrapo

22.2 Reconocimiento médico:

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo.

23. Formación de seguridad y salud

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo los riesgos que estos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deben emplear.

Se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, por personal cualificado, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista. Se completará la formación con películas y charlas por actividades específicas.

El jefe de la Obra programará, junto con el Servicio Técnico de Seguridad y Servicios Médicos, los cursos que se deban impartir tanto en fechas como en duración. Una vez fijadas las fechas, la dirección de la obra tomará las medidas oportunas para facilitar la asistencia de los trabajadores. La Formación se impartirá en horas de trabajo, estando previsto un tiempo para formación en el presupuesto.

24. Plan de seguridad y salud

En cumplimiento de lo establecido en el Art. 7º del R.D.1627/1997 el contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Este Plan no podrá suponer bajo ningún concepto disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio de Seguridad y Salud.

Asimismo, deberá contener las propuestas alternativas que la Empresa adjudicataria y en su momento, los representantes de los trabajadores, presenten al mismo.

Este plan será aprobado por el técnico Coordinador de Seguridad en obra, quien controlará su aplicación práctica.

25. Conclusión.

Cierto es que la ejecución de zanjas es un tipo de actuación en obras de toda índole, tanto obra civil como edificación, así como pequeñas intervenciones en aceras y viales, a las cuales estamos sobradamente acostumbrados y quizás sea esta costumbre la que nos lleva, en gran parte de ocasiones, a la relajación y la confianza.

Antes de iniciarse la apertura de una zanja, es preciso efectuar un estudio previo del terreno, y, en base a él se definirá la solución a adoptar para asegurar la estabilidad de las tierras con la consiguiente seguridad para todos los operarios y maquinaria que interviene.

De igual forma, es importantísimo disponer de la información de los organismos públicos y compañías suministradoras que nos permita localizar las conducciones y canalizaciones de agua, gas, teléfono, saneamiento y electricidad para determinar el método de excavación y los sistemas de protección más adecuados.

Se deben planificar los accesos a los fondos de excavación, las medidas preventivas para evitar los riesgos de caída a distinto nivel, así como las distancias de seguridad para acopios de materiales, y paso de maquinaria.

Se debe informar a todos los trabajadores de los procedimientos, incluyendo distancia de acopios, accesos, protecciones, etc.

Resulta de vital importancia en este tipo de obras e infraestructuras tener en consideración los posteriores trabajos de mantenimiento, conservación y/o reparación.

En el presente Estudio de Seguridad y Salud, se ha identificado la existencia de riesgos, se han evaluado y consecuentemente se han establecido las medidas adecuadas para evitarlos.

Destacar que todas las medidas descritas en este estudio no serán efectivas sin la total participación e implicación de todos los componentes de la ejecución de la obra.

26. Bibliografía.

Legislación:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Norma 8.1.i.C.de señalización vertical y la 8.3.i.C. de señalización de obras del Ministerio de Fomento.

Libros impresos:

- Barber Lloret, P., Maquinaria de obras públicas II: Máquinas y equipos
ISBN 978-84-8454-956-7
- Trapote Jaume, A., (2013) Infraestructuras Hidráulico-Sanitarias I. Abastecimiento y saneamiento de agua, Universidad de Alicante ISBN 978-84-9717-546-3
- Trapote Jaume, A., (2013) Infraestructuras Hidráulico-Sanitarias II. Saneamiento y drenaje urbano, Universidad de Alicante ISBN: 978-84-9717-281-3
- Perona Lucas, J. (2003) Manual del Coordinador de Seguridad en Construcción, COAAT_Murcia

Notas y guías técnicas de prevención:

- NTP 72: Trabajos con elementos de altura en presencia de líneas eléctricas aéreas
- NTP 126: Máquinas para movimiento de tierras
- NTP 223: Trabajos en recintos confinados
- NTP 278: Zanjas: prevención del desprendimiento de tierras
- NTP 820: Ergonomía y construcción: trabajo en zanjas

Documentos electrónicos:

- ESTADÍSTICA DE ACCIDENTES DE TRABAJO ESTADÍSTICAS 2017
Edita y distribuye: Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social
NIPO: 270-15-018-5
http://www.mitramiss.gob.es/estadisticas/eat/eat17/ATR_2017_Completa.pdf
- RECOMENDACIONES TÉCNICAS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA EJECUCIÓN DE ZANJAS.
Depósito Legal: M-21.373 – 2006 Imprime: B.O.C.M.
<http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM007880.pdf>
- GUÍA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LAS UNIDADES DE OBRA.
Depósito Legal: NA-2.089/2006 ISBN: 84-2352875-8
<http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/1ACB1EB1-4970-4D5D-AA95-D82A84F2254B/147007/GuiaEvalUnidadesObra.pdf>
- SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS EN ZANJAS

Edita: OSALAN. Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales

ISBN:978-84-95859-62-4

http://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/libro/seguridad_201210/es_doc/adjuntos/Seguridad%20en%20zanjas.pdf

- MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS PREVENTIVAS EN OBRAS DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS

<https://www.madrid.es/UnidadWeb/Contenidos/Publicaciones/TemaMedioAmbiente/ManualBuenasPracticas/manualbupractobr.pdf>

- LAS REDES DE ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO COMO ESPACIOS CONFINADOS. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

<http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM019107.pdf>

