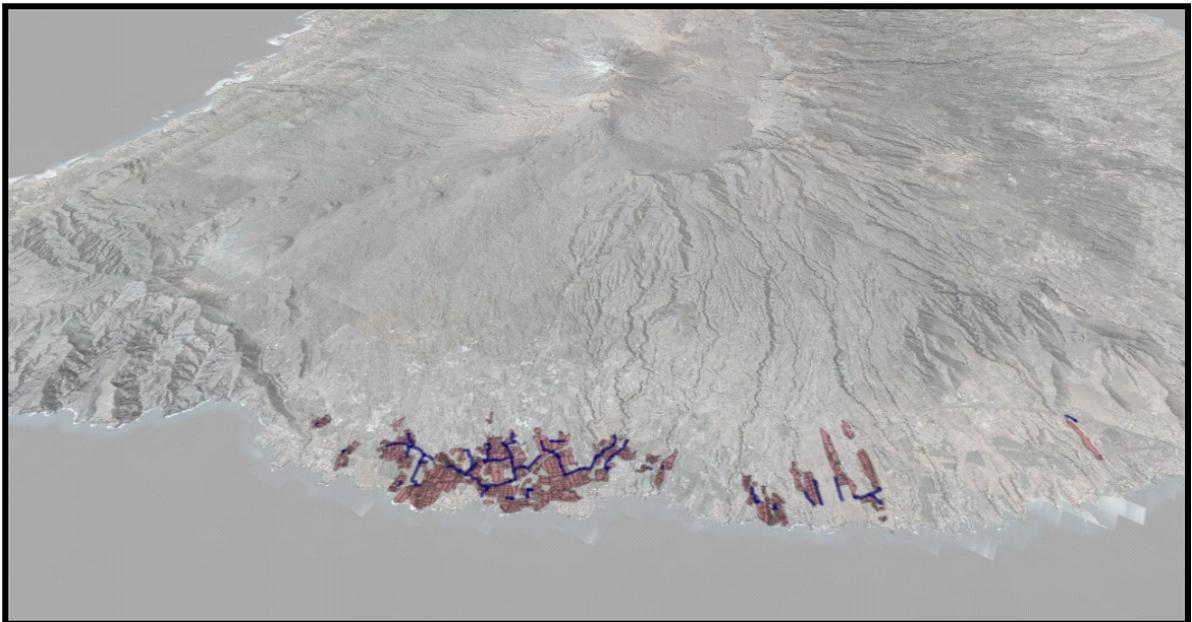


PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y MEJORA DE LA ZONA SUR DE LA ISLA DE TENERIFE, FASE I Y II. TT.MM. DE ADEJE, GUÍA DE ISORA Y SANTIAGO DEL TEIDE, TENERIFE (SANTA CRUZ DE TENERIFE)

Documento Nº5 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Memoria



FECHA: Mayo 2.023

PROMOTOR: Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias S.A.

Autor: Juan Francisco Pestano Gabino

ÍNDICE:

1.	OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	1
2.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA.....	4
2.1.	Situación y delimitación de la obra.....	4
2.2.	Promotor.....	4
2.3.	Autor del Estudio de seguridad y salud.....	4
2.4.	Presupuesto del estudio de Seguridad y Salud.....	4
2.5.	Plazo de ejecución.....	4
2.6.	Mano de obra empleada.....	4
2.7.	Climatología.....	5
3.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA.....	5
3.1.	Datos generales de la obra.....	5
3.2.	Descripción de la obra.....	5
3.3.	Condiciones del entorno.....	6
3.4.	Servicios sanitarios comunes.....	10
3.5.	Cerramiento provisional de obra.....	11
3.6.	Proceso productivo de interés a la prevención.....	11
3.7.	Daños a terceros.....	12
3.8.	Mano de obra.....	12
3.9.	Maquinaria prevista.....	13
4.	ANÁLISIS DE RIESGO Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LAS UNIDADES DE OBRA.....	13
4.1.	Demoliciones.....	14
4.2.	Despeje y desbroce.....	15
4.3.	Excavaciones a cielo abierto.....	18
4.4.	Excavaciones mediante procedimientos neumáticos.....	23
4.5.	Excavaciones en zanja o trincheras.....	26
4.6.	Arquetas o pozos de registro.....	28

4.7.	Instalación de tuberías en zanja.....	31
4.8.	Instalación de equipos.....	37
4.9.	Terraplenes y sub bases	39
4.10.	Relleno seleccionado de tierras o rocas	41
4.11.	Riesgos de emulsión.....	43
4.12.	Vaciados.....	46
4.13.	Trabajos con ferralla y aceros	48
4.14.	Encofrado y desencofrado	49
4.15.	Hormigonado de muros y cimientos.	51
4.16.	Muros de mampostería.....	54
4.17.	Conexión a red eléctrica.....	56
4.18.	Grupos electrógenos.....	62
4.19.	Pintura e impermeabilizaciones.....	64
4.20.	Pavimentación y afirmados	67
4.21.	Trabajos de señalista	68
4.22.	Trabajos en zonas urbanas	69
4.23.	Ocupación del carril	70
4.24.	Formación anclaje de cubiertas	71
4.25.	Riesgos derivados de visitas a obra.....	72
4.26.	Arqueología.....	72
4.27.	Instalaciones eléctricas.....	73
4.28.	Puesta en marcha de las tuberías.....	75
5.	ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL MANEJO DE MAQUINARIA DE OBRA.	76
5.1.	Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos	76
5.2.	Pala cargadora	80
5.3.	Camión volquete.....	83
5.4.	Camión hormigonera.....	86
5.5.	Camión cisterna de agua	87

5.6.	Compactadora con tándem vibratorio	89
5.7.	Dumper.....	93
5.8.	Hormigonera	97
5.9.	Grupo electrógeno portátil.....	98
5.10.	Compresor.....	100
5.11.	Taladro portátil	103
5.12.	Equipos de soldadura	105
5.12.1.	Soldadura autógena: (oxiacetilénica)	106
5.12.2.	Soldadura eléctrica (arco eléctrico)	109
5.13.	Vibrador de hormigón	111
5.14.	Cortadora de hormigón y asfalto	113
5.15.	Martillos neumáticos	115
5.16.	Martillo rompedor.....	117
5.17.	Compactador manual.....	122
5.18.	Máquina-herramienta en general	123
5.19.	Extendedora aglomerado asfáltico	125
5.20.	Bandeja vibrante manual	126
5.21.	Motoniveladora.....	127
5.22.	Hinca.....	128
6.	ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL USO DE MEDIOS AUXILIARES	130
6.1.	Escaleras de mano	130
7.	MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE LÍNEAS AÉREAS	137
8.	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	149
8.1.	Prevención	149
8.2.	Extinción	150
9.	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	150
9.1.	Reconocimiento médico	150
9.2.	Botiquines	150

10.	NORMAS EN CASO DE EMERGENCIA.....	150
10.1.	Objeto	150
10.2.	Medios.....	152
10.3.	Activación de la evacuación	153
10.4.	Método general de actuación.....	153
11.	INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES	161
12.	FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	161
13.	PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD	161

1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio de Seguridad y Salud Laboral se realiza cumpliendo el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud laboral en las obras de construcción. En el artículo 6 del presente R.D. se establece que el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud si en el proyecto de obra se da alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €)
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, se superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Puesto que el proyecto que nos ocupa, supera los 450.759,08 € de presupuesto, se procede a la elaboración de un estudio completo de seguridad y salud. Con el fin de establecer los medios y regular las actuaciones, para que todos los trabajos que se realicen en esta obra impliquen el menor riesgo posible de accidentes laborales, enfermedades profesionales y de daños a terceros. Así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y entretenimiento para el conjunto de la obra, además de las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores. Incluye también la valoración de las medidas a adoptar para la prevención de los ya citados accidentes, además de reflejar las especificaciones que se han de cumplir, todo ello de acuerdo al sometimiento posterior del contratista que elaborará el Plan de Seguridad y Salud correspondiente, que como mínimo, deberá adoptar las medidas contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

Los objetivos de este estudio se definen según los siguientes apartados con el fin de evitar acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, falta o insuficiencia de medios.

1. Conocer el proyecto y, en coordinación con su autor, definir la tecnología más adecuada para la realización de la obra, con el fin de conocer los posibles riesgos que de ella desprenden.
2. Analizar las unidades de obra del proyecto, en función de sus factores formales y de ubicación, en coherencia con la tecnología y métodos constructivos a desarrollar.
3. Definir y detectar a tiempo todos los riesgos que puedan derivar de las actividades de la obra.
4. Diseñar las líneas preventivas en función de una determinada metodología a seguir e implantar durante el proceso de construcción.
5. Divulgar la prevención entre todos los intervinientes en el proceso de construcción, interesando a los sujetos en su práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración.
6. Crear un marco de salud laboral, en el que la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
7. Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase nuestra intención técnica y se produzca el accidente, de tal forma que la asistencia al accidentado sea la adecuada y aplicada con la máxima rapidez y atención posible.
8. Diseñar una línea formativa, para prevenir por medio del método de trabajo correcto, los accidentes.
9. Hacer llegar la prevención de riesgos desde el punto de vista de costes a cada empresa o autónomos intervinientes, de tal forma que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.

A parte del contenido expuesto en este Estudio de Seguridad y Salud en el que se detallan las medidas para la prevención de los riesgos en la obra, se tendrá en cuenta y se cumplirá con las disposiciones legales de Seguridad, Higiene y Medicina en el

trabajo. Debe tenerse en cuenta que la obra es algo vivo y cambiante, por lo cual, antes de iniciarse cualquier unidad constructiva, se analizarán los nuevos riesgos y su prevención, para que, en comparación con los datos expuestos en el estudio, se adopten las medidas más adecuadas siendo éstas susceptibles de modificación por el contratista, pero siempre con aprobación expresa de la Administración pública que haya adjudicado la obra en los términos que corresponda.

Este Estudio de Seguridad y Salud queda integrado en la documentación a tener en obra a disposición permanente tanto de la Dirección Facultativa, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y de los representantes de los trabajadores. Del mismo modo, quedará a disposición el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista.

En las instalaciones de obra existirá un Libro de Incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, a disposición del Coordinador de Seguridad y Salud. Tendrán acceso a dicho libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, todas las personas u órganos con responsabilidades en materias de prevención de las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de Seguridad y Salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán realizar anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen.

En el caso de que se realizará una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador de Seguridad y Salud deberá remitir una copia en el plazo de veinticuatro horas a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se está realizando la obra.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA

2.1. Situación y delimitación de la obra

Este proyecto desarrolla la ejecución de dos redes de riego situadas en los términos municipales de Guía de Isora, Adeje y Santiago del Teide en la isla de Tenerife. En las zonas conocidas como Las Charquetas y El Vallito.

2.2. Promotor

El promotor del presente proyecto es la Sociedad Estatal de Infraestructuras Agrarias (SEIASA).

2.3. Autor del Estudio de seguridad y salud

Este estudio de Seguridad y Saludos ha sido redactado por Juan Francisco Pestano Gabino.

El Autor del Estudio de Seguridad y Salud D. Juan Francisco Pestano Gabino, Ingeniero Técnico agrícola; es técnico competente en los términos establecidos en la Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo para la Evaluación y Prevención de los Riesgos relativos a las Obras de Construcción, por lo que dispone de formación en materia preventiva (>200 horas), se acredita su designación en un apéndice a esta memoria

Las figuras de Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras, de la Dirección Facultativa y del Contratista se conocerán en el momento de adjudicación de las obras.

2.4. Presupuesto del estudio de Seguridad y Salud

El importe de ejecución material de Seguridad y Salud, asciende a una cantidad de 62.549,88 €.

2.5. Plazo de ejecución

Se estima un plazo de ejecución de las obras de (24) veinticuatro meses.

2.6. Mano de obra empleada

El número aproximado de trabajadores es (21) veintiún trabajadores.

2.7. Climatología

A partir de los datos de origen correspondientes a las estaciones agroclimáticas del SIAR (TF02) y dos de Agrocabildo (TF155 y TF153) que se encuentran adjuntos en el Anejo N° 3, "Estudio Agronómico", se han calculado los valores agroclimáticos medidos de la serie de años completos con los que cuentan las estaciones.

Se realizaron las medias mensuales máximas, mínimas y medias de Precipitación (mm) y la Temperatura (°C), concluyendo que la temperatura media anual es de 20,31°C y la precipitación media anual es de 124,9 mm. Estas variables se emplearán a su vez para el cálculo del Índice de Martonne que define la zona climática objeto del proyecto como Zona Desértica. Esta denominación nos indica que la incidencia de temperaturas altas y las bajas precipitaciones tanto mensuales como anuales, pueden posibilitar golpes de calor entre los trabajadores que deben evitarse asegurando la constante hidratación y el acondicionamiento de zonas de sombra en las áreas de descanso delimitadas para la plantilla.

3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA

3.1. Datos generales de la obra

DENOMINACIÓN DE LA OBRA	Modernización y mejora de la zona sur de la isla de Tenerife, fase I y II. TT.MM. de Adeje, Guía de Isora y Santiago del Teide, Tenerife (Santa Cruz de Tenerife)
SITUACIÓN	La obras ejecutarán en Adeje, Guía de Isora y Santiago del Teide.
POBLACIONES	Adeje, Guía de Isora y Santiago del Teide podrían verse afectadas por el tráfico
PROMOTOR	El promotor de la obra es la Sociedad Estatal de Infraestructuras Agrarias (SEIASA).
PROYECTISTA	El proyectista es Juan Francisco Pestano Gabino.
REDACTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	El presente Estudio de Seguridad y Salud está suscrito por Juan Francisco Pestano Gabino.
MANO DE OBRA EMPLEADA	El número máximo de trabajadores es 21.
PLAZO DE EJECUCIÓN	El plazo de ejecución se estima en 24 meses
PRESUPUESTO	El Presupuesto base de Licitación (teniendo en cuenta un 13 % de gastos generales y un 6 % de beneficio industrial) de la obra es 7.123.199,94 €

3.2. Descripción de la obra

El principal objetivo planteado en este proyecto es la reutilización de aguas residuales de la Comarca, adecuadamente regeneradas, para su uso en agricultura. Para, por un lado, disminuir los vertidos al mar y por otro, reducir el consumo de agua subterránea de la Isla contribuyendo a rebajar la presión extractiva sobre el acuífero, la cual se pone de manifiesto no sólo en el descenso continuado del nivel piezométrico, especialmente en zonas de medianías y cumbres, sino también en procesos de intrusión de agua de mar en la franja costera.

Para ello, este proyecto recoge las actuaciones necesarias para ejecutar la mejora de una red de distribución de agua depurada a presión, mediante la modernización de una red de tuberías, que abastecerá una superficie útil de 425,097 ha en la zona de Las Charquetas y 186,147 en la zona del Vallito. Esta actuación resultará en una mayor eficiencia hídrica y económica del regadío.

Desde la EDAR del Vallito saldrán 10 ramales conectados con la conducción general de reutilización de aguas residuales depuradas desde la misma EDAR hasta Las Charquetas en Guía de Isora. Además, se ejecutarán 8 ramales, conectados con la conducción de aguas residuales depuradas desde Las Charquetas hasta Santiago del Teide. La red al completo estará comprendida por 62 casetas y 141 hidrómetros que alimentarán 141 parcelas.

3.3. Condiciones del entorno

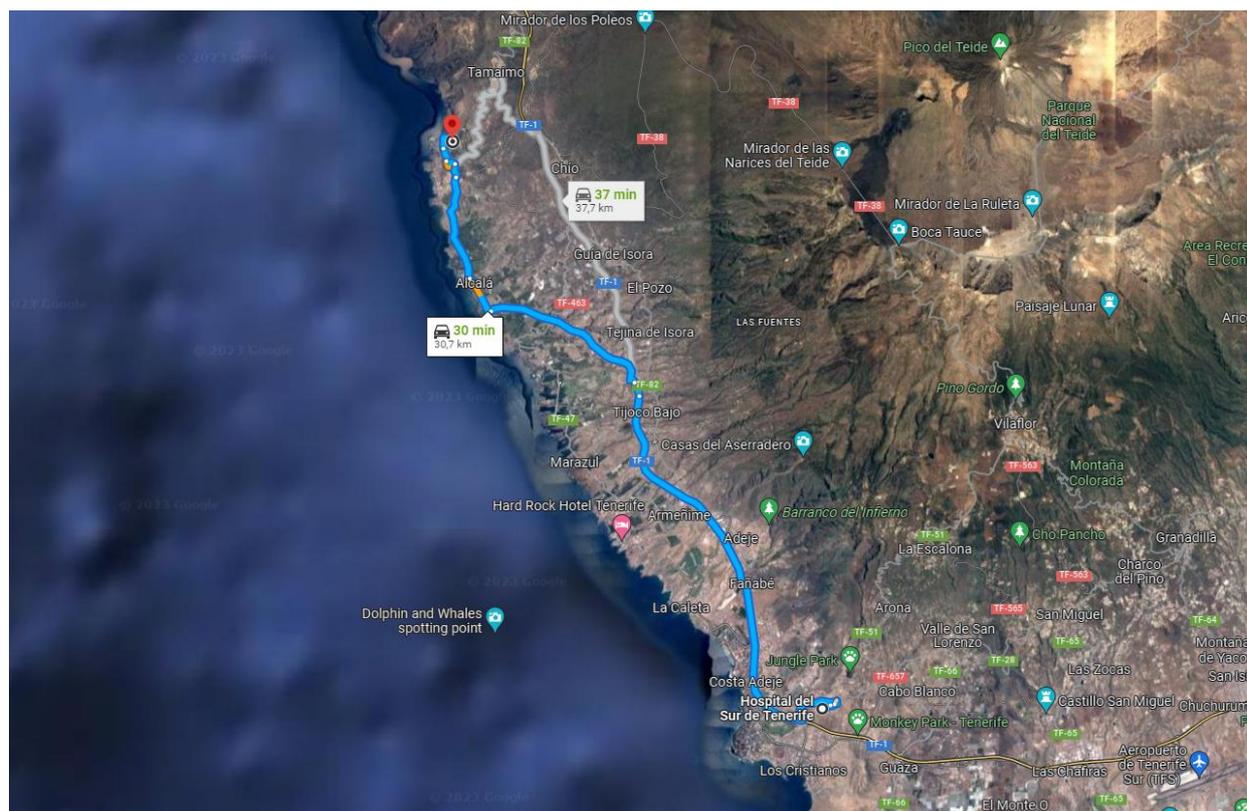
3.3.1. Hospitales y centros de salud cercanos

Hospital desde el punto más alejado de la red en Guía de Isora

Hospital del Sur de Tenerife, TF-28, 21, 38652 Arona, Santa Cruz de Tenerife

Teléfono: 922 17 47 56

Duración del viaje: 37 minutos

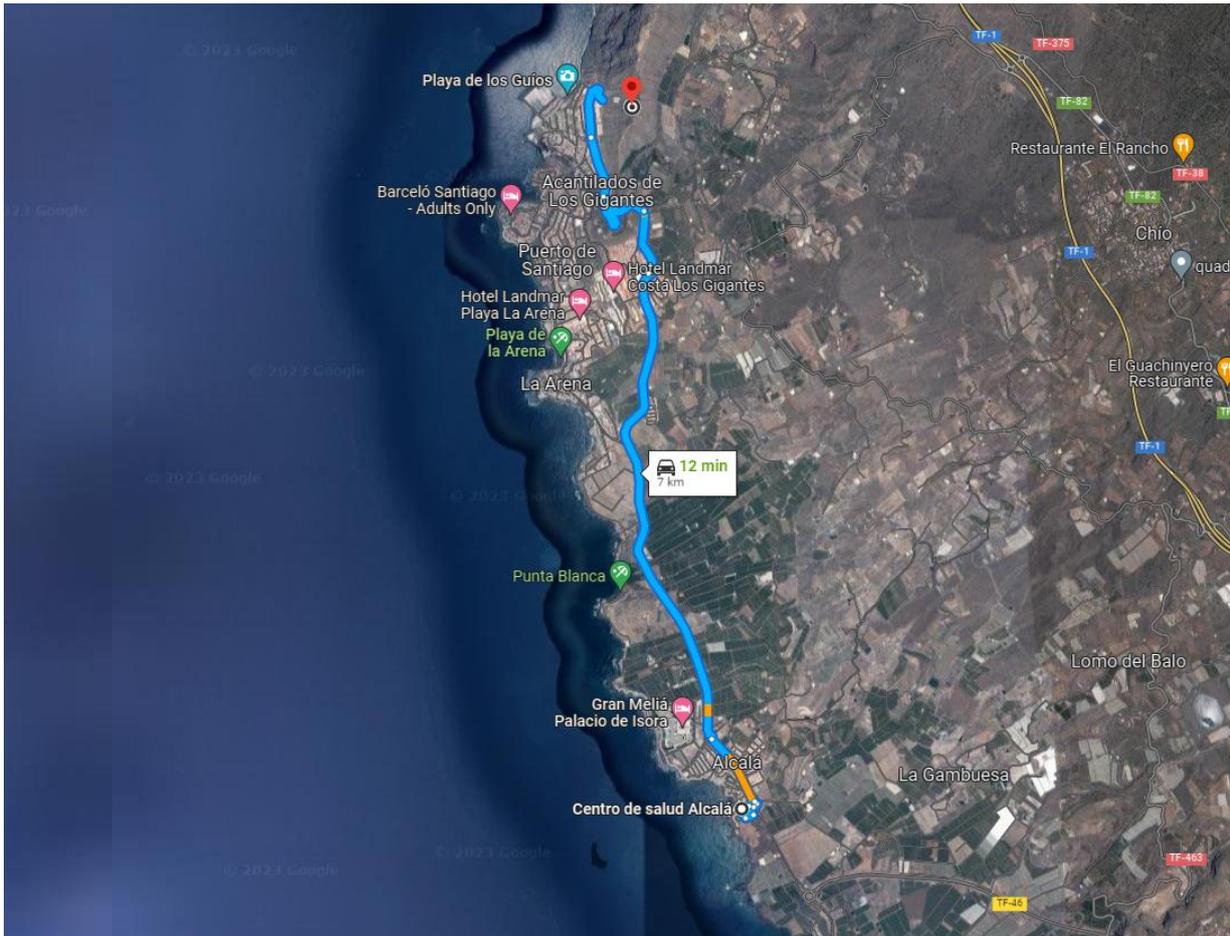


Centro de Salud desde el punto más alejado de la red en Guía de Isora

Centro de Salud Centro de salud Alcalá, C. Méndez, 8, 38686 Alcalá, Santa Cruz de Tenerife.

Teléfono: 922 47 83 65

Duración del viaje: 12 minutos.

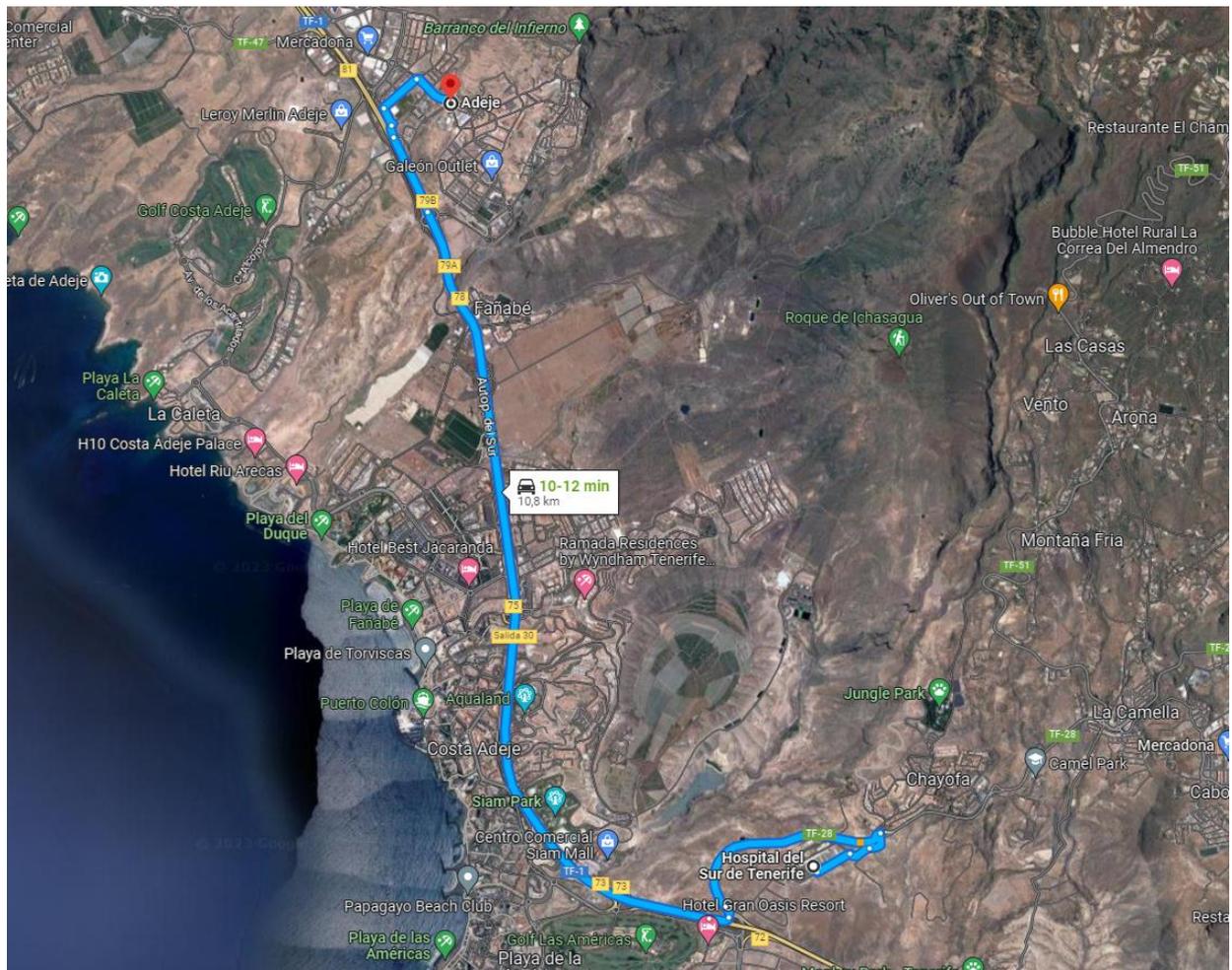


Hospital desde el punto más alejado de la red en Adeje

Hospital del Sur de Tenerife, TF-28, 21, 38652 Arona, Santa Cruz de Tenerife

Teléfono: 922 17 47 56

Duración del viaje: 11 minutos



Centro de Salud desde el punto más alejado de la red en Adeje

Centro de salud de Adeje, C. Derechos Humanos, S/N, 38670 Adeje, Santa Cruz de Tenerife

Teléfono: 822 17 17 54

Duración del viaje: 6 minutos

mezclados. Y las zonas de acopio de tuberías, valvulería y piezas especiales, así como la clasificación del material de excavación establecidos durante el desarrollo de la obra.

Los vestuarios estarán provistos de asientos y taquillas individuales. Contarán con un botiquín de primeros auxilios con el contenido mínimo indicado en la legislación vigente. En el comedor, se dispondrá de un calienta-comidas, piletas con agua corriente y menaje suficiente para el número de operarios existentes en obra. Habrá un recipiente para recogida de basuras y se mantendrán en perfecto estado de limpieza y conservación.

3.5. Cerramiento provisional de obra

Previo al inicio de los trabajos, se procederá a la colocación de carteles de obra. También deberán realizarse los desvíos pertinentes. Igualmente, se llevará a cabo el vallado de las zonas necesarias de las obras. Las condiciones del vallado serán.

- Tendrán 2 metros de altura.
- Portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso del personal.
- Deberá presentar como mínimo la señalización de:
 - o Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.
 - o Prohibido el paso en la zona de entrada de vehículos.
 - o Obligatoriedad del uso del casco en el recinto de la obra.
 - o Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.
 - o Cartel de obra.

3.6. Proceso productivo de interés a la prevención

3.6.1. Implantación

En esta fase se desarrollan los siguientes trabajos:

- Instalaciones provisionales de obra. Se procederá a la instalación de los pabellones provisionales de obra: vestuarios, aseos, comedor, botiquín, zonas de acopio, etc., de acuerdo con la localización y características recogidas en

este Estudio.

A continuación, se efectuarán los enganches a las redes de energía, agua, alcantarillado y telefonía necesarias.

3.6.2. Señalización

La prevención de riesgos requiere del empleo de señalización, que resulte de ayuda visual para eficacia de la información. En el caso de las actuaciones recogidas en este proyecto la señalización se efectuará en el exterior, dado que no hay obras bajo techo, y en los distintos accesos a la obra.

3.7. Daños a terceros

Las afecciones a terceros susceptibles de ocurrir durante el transcurso de las obras son principalmente: personas ajenas a la obra accidentadas debido a su entrada no autorizada o los que se pudieran ocasionar por los desvíos de tráfico. Las obras puntuales estarán convenientemente balizadas, señalizadas y limpias, de modo que quede registrada la prohibición de entrada a la obra de personas sin autorización. Asimismo, se realizará el vallado provisional del contorno de obra y se dispondrá de un control de acceso. Los encargados de este control de acceso serán, el encargado de obra, o en su defecto, el operario que más cerca se encuentre del acceso.

3.8. Mano de obra

Se estima un número máximo de trabajadores de 21. A continuación, pasa a detallarse la mano de obra por oficios en cada uno de los tajos.

Red de riego Las Charquetas

- 1 maquinistas de retroexcavadora
- 2 peones
- 1 camioneros
- 1 encargado
- 2 señalistas

Red de riego del Vallito

- 1 maquinistas de retroexcavadora
- 2 peones
- 1 camioneros
- 1 encargado
- 2 señalistas

3.9. Maquinaria prevista

Máquinas y máquinas-herramienta del proyecto.

- Retroexcavadora
- Pala cargadora
- Motoniveladora
- Camión volquete
- Camión hormigonera
- Camión cisterna de agua
- Compactador autopropulsado
- Dúmper
- Hormigonera
- Compactador manual
- Compresor
- Grupo Electrónico
- Taladro
- Equipos de soldadura y corte
- Vibrador hormigón
- Martillo neumático
- Martillo rompedor

4. ANÁLISIS DE RIESGO Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LAS UNIDADES DE OBRA

A la vista de la metodología de construcción, del proceso productivo previsto, del número de trabajadores y de las fases críticas para la prevención, los riesgos detectables expresado globalmente son:

- Los propios del trabajo realizado por uno o varios trabajadores.

- Los derivados de los factores formales y de ubicación del lugar de trabajo.
- Los que tienen su origen en los medios materiales empleados para ejecutar las diferentes unidades de obra.

Se opta por la metodología de identificar en cada fase del proceso de construcción, los riesgos específicos, las medidas de prevención y protección a tomar, así como las conductas que deberán observarse en esa fase de obra.

Esta metodología no implica que en cada fase solo existan esos riesgos o exclusivamente deban aplicarse esas medidas o dispositivos de seguridad o haya que observar solo esas conductas, puesto que dependiendo de la concurrencia de riesgos o por razón de las características de un tajo determinado, habrá que emplear dispositivos y observar conductas o normas que se especifican en otras fases de obra.

Otro tanto puede decirse para lo relativo a los medios auxiliares a emplear, o para las máquinas cuya utilización se previene.

Las protecciones colectivas y personales que se definen, así como las conductas que se señalan, tienen carácter de obligatorias y el hecho de incluirse en la memoria obedece a razones metodológicas, pero tienen el mismo carácter que si estuvieran insertadas en el Pliego de Condiciones.

4.1. Demoliciones

Riesgos detectables.

- Caídas de personal al mismo nivel y a distinto nivel.
- Caídas de materiales.
- Hundimientos prematuros.

Normas preventivas.

- Siempre que se trabaje a distintos niveles se adoptarán las precauciones necesarias para la protección de los trabajadores ocupados en los niveles inferiores.
- Los productos de demolición se conducirán al lugar de carga mediante rampas, tolvas, transporte mecánico o a mano, u otros medios que eviten arrojar estos productos desde lo alto.

- Iniciada la demolición de un elemento, con pérdida progresiva de su estabilidad, se completará su derribo en la jornada o se acotarán las zonas que pudieran ser afectadas por su derrumbe imprevisto.
- Se regarán los elementos a demoler y escombros siempre que puedan producir cantidad de polvo que resulte insalubre o peligrosa.

Equipos de protección individual.

- Obligatorio el uso de casco.
- Siempre que las condiciones del trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

Equipo de protección colectiva.

- Se acotarán con vallas las áreas en las que la caída de materiales pudiera afectar a peatones o vehículos.
- Se establecerán accesos obligados a la zona de trabajo, debidamente protegidos, cerrando huecos que a nivel del suelo pudieran constituir accesos incontrolados a la obra.
- Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir de riesgos y recordar obligaciones o prohibiciones para evitar accidentes.

4.2. Despeje y desbroce

Riesgos detectables.

- Choques y golpes con o contra objetos.
- Deslizamiento de la maquinaria por pendientes acusadas.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Atrapamientos en el montaje y acoplamiento de implementos en la maquinaria.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Contaminación acústica.
- Vibraciones.
- Riesgos derivados de trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, ...).

- Ambiente pulverulento.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Caída imprevista de materiales transportados.

Normas preventivas.

- Durante el desbroce, las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, máquinas o vehículos, deberán ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente. Los árboles, postes o elementos inestables deberán apuntalarse adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.
- En invierno establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo, disponiendo arena y sal gorda sobre los charcos susceptibles de heladas.
- En verano proceder al regado previo de las zonas de trabajo que puedan originar polvareda, durante su remoción.
- Los elementos estructurales inestables deberán apearse y ser apuntalados adecuadamente.
- Siempre que existan interferencias entre los trabajos de desbroce y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar, que vigile y dirija sus movimientos.
- Se seleccionarán las plantas, arbustos, árboles que hay que tener en cuenta para su conservación, protección, traslado y/o mantenimiento posterior.
- Los operarios de la máquina deberán mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado.
- Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y luces de Stop.
- Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismo, o estados de las orugas y sus elementos de engarce, en los casos que proceda.
- Es recomendable que el personal que intervenga en los trabajos de desbroce, tengan actualizadas y con la dosis de refuerzo preceptivas, las correspondientes vacunas antitetánica y antiftífica.

- Se evitarán los periodos de trabajo en solitario, en la medida de lo posible, salvo circunstancias excepcionales o de emergencia.
- Cuando sea necesario realizar operaciones de mantenimiento en las máquinas, éstas deberán realizarse siempre en áreas despejadas totalmente de vegetación.
- En las operaciones de desbroce en zonas con rocas se evitará el golpeo de éstas, pues causan chispas que podrían provocar incendio.
- En desarbolados o destocados a media ladera, se inspeccionará debidamente la zona, en prevención de que puedan caer sobre personas o cosas.
- En desarbolados o destocados se atacará el pie, para desenraizarlo, desde tres puntos, uno en el sentido de la máxima pendiente y en dirección descendente y los otros dos perpendiculares al anterior comenzando la operación por éstos últimos.
- En desarbolados nunca se golpeará sobre el tronco del árbol a media altura, todas las operaciones se harán sobre su base para así cortar su sistema radicular.
- Una vez estén abatidos los árboles, arrancados los tocones y/o vegetación arbustiva, se dejarán sobre el terreno formando cordones o montones para su posterior eliminación; quedando totalmente prohibido pasar por encima con la máquina.

Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad, clase N, con barboquejo.
- Guantes comunes de trabajo de lona y piel flor, tipo "americano".
- Guantes anti-corte y anti-abrasión, de punto impregnado en látex rugoso.
- Guantes de tacto en piel flor.
- Calzado de seguridad.
- Protectores anti-ruido, clase A.
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.
- Botas de seguridad clase II con piso antideslizante.

- Botas de goma o PVC.
- Traje de agua.
- Mascarilla con filtro mecánico tipo A (celulosa).
- Chalecos reflectantes para señalistas y estrobadores.
- Cinturón anti-vibratorio de protección lumbar.

4.3. Excavaciones a cielo abierto

Riesgos detectables.

- Deslizamiento de tierras y/o rocas.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por sobrecarga de los bordes de excavación.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por el manejo de la maquinaria.
- Alud de tierras y bolos por alteraciones de la estabilidad rocosa de una ladera.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por no emplear el talud adecuado.
- Desprendimiento de tierras y /o rocas, por variación de la humedad del terreno.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por filtraciones acuosas.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos y/o líneas férreas, uso de martillos rompedores, ...).
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por alteraciones del terreno, debidos a variaciones fuertes de temperatura.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por soportar cargas próximas al bode de la excavación (torres eléctricas, postes de telégrafo, árboles con raíces al descubierto o desplomados, ...).
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por fallos en las entibaciones.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, en excavaciones bajo nivel freático.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para el movimiento de tierras.
- Caídas de personal y/o cosas a distinto nivel (desde el borde de excavación).
- Riesgos derivados de trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias...).
- Problemas de circulación interna (embarramientos) debido al mal estado de las pistas de acceso o circulación.

- Problemas de circulación debidos a fases iniciales de preparación de la traza (ejes de caminos y carreteras).
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes por o contra objetos y máquinas.
- Atrapamientos.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Riesgos higiénicos por ambientes pulverulentos.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.
- Los inherentes al manejo de maquinaria.

Normas preventivas.

- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Antes del inicio de los trabajos, se deberá saber con exactitud los posibles servicios afectados (líneas de aguas, electricidad, telefónica, gas o cualquier otro tipo de canalizaciones que puedan ser afectados) para lo cual se deberá haber consultado con las compañías suministradoras de tales servicios o administraciones correspondientes para la obtención de las localizaciones de tales servicios. Teniendo muy en cuenta que muchos de los planos de situación de las canalizaciones suelen tener errores de replanteo de varios metros.
- El frente de excavación realizado mecánicamente no sobrepasará, en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Se prohibirá 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.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.

- El frente y paramentos verticales de una excavación deben ser inspeccionados siempre, al iniciar o dejar los trabajos, por el capataz o encargado, que señalará los puntos que deben tocarse antes del inicio o cese de las tareas.
- El saneo de tierras o rocas mediante palanca o pértiga, se ejecutará sujeto mediante cinturón de seguridad amarrado a un "punto fuerte" construido expresamente o del medio natural (árbol, gran roca ...).
- Se señalará mediante una línea (yeso, cal, cinta de señalización...) la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación (mínimo 2 metros como norma general).
- El acceso o aproximación a distancias inferiores a 2 metros del borde de coronación de un talud sin proteger se realizará sujeto con un cinturón de seguridad.
- Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad definidas por la Dirección Facultativa.
- Se inspeccionará por el jefe de obra, Encargado o Capataz, las entibaciones, antes del inicio de cualquier trabajo en la coronación o en la base.
- Toda zanja con profundidad superior a 1,30 metros deberá estar suficientemente entibada o con taludes acordes con la resistencia del terreno, previo a todo trabajo en su interior.
- Se paralizarán los trabajos a realizar a pie de entibaciones, cuya garantía de estabilidad no sea firme y ofrezca dudas. En este caso, antes de realizar cualquier otro trabajo, debe reforzarse la entibación.
- Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos y de telégrafos. Cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Deben eliminarse los árboles, arbustos y matorros, cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado en el terreno.
- Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga riesgo de desprendimientos, recubriendo el talud con lechada de cemento gunitada o bombeada que al fisurarse avise de la formación de grietas en el terreno del talud.

- Redes tensas (o mallazo electro soldado) situadas sobre los taludes, firmemente recibidas, actuarán también como “avisadores” al llamar la atención por embolsamientos (que son inicios de desprendimientos). Las redes deberán solaparse un mínimo de 2 metros para que este método sea eficaz.
- Habrá que entibar los taludes que no cumplan cualquiera de las siguientes condiciones

TIPO DE TERRENO	PENDIENTE
Movedizo, desmoronable	1 / 1
Blando pero resistente	1 / 2
Compacto	1 / 3

- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por personal experto.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación de 3 metros para vehículos ligeros y de 4 metros para los pesados.
- Se conservarán los caminos de circulación interna, cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.
- Se recomienda evitar en lo posible los barrizales, en previsión de accidentes.
- En temporada seca, se rociará mediante camión cuba los caminos de circulación de vehículos y/o maquinaria móvil para evitar la formación de polvo. Esto se efectuará al inicio de la jornada, a media jornada y por la tarde.
- En caso de subcontratarse el movimiento de tierras, el subcontratista se responsabilizará de tomar las previsiones antedichas, sin menoscabo de la responsabilidad del contratista o constructor, que vigilará personalmente o en quien delegue, por el cumplimiento de este Estudio de Seguridad.
- En todo caso, el manejo de maquinaria de cualquier tipo será siempre por personal cualificado, con el consiguiente permiso, certificado de aptitud o

categoría profesional adecuada. En particular, se tendrá un especial rigor en la conservación de maquinaria, mediante revisiones periódicas, por técnicos cualificados que extenderán el correspondiente certificado de revisión, mensualmente al menos.

- En el caso, no recomendable, de cortes verticales, se desmochará el borde superior del corte vertical, en bisel, con pendiente 1/1 a 1/3 según el tipo de terreno, estableciéndose la distancia mínima de seguridad de aproximación al borde, a partir del corte superior del bisel, que en este caso será de 2 metros más la longitud de la proyección en planta del corte inclinado.
- Se construirán dos accesos a la excavación separados entre sí, uno para la circulación de personas y otro para la maquinaria, dúmper y camiones.
- El entorno de trabajo de las máquinas se acotará mediante banderolas, prohibiéndose trabajar o permanecer observando, dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.

Equipos de protección individual.

- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Casco de seguridad de polietileno (lo utilizarán, aparte del personal de a pie, los maquinistas y camioneros que deseen o deban abandonar la cabina de conducción).
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o PVC en terrenos mojados.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla anti-polvo con filtro mecánico recambiable o de un único uso.
- Cinturón anti-vibratorio para los conductores de maquinaria para movimientos de tierra.
- Gafas anti-polvo.

Protecciones colectivas.

- Se establecerán plataformas de paso (ancho mínimo 0.60 metros) para el tránsito de operarios sobre zanjas. No precisan barandillas.
- Correcta conservación de la barandilla situada como protección del recinto de rampa de acceso (malla monorientada de plástico sobre soporte cada 2 metros y resistencia de 150 kg/m).
- Esta misma señalización se colocará a 1 metro del borde de vaciados.
- Recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, herméticamente cerrados, acopiados en lugar seguro y señalizado (gasóleo).
- No apilar materiales en zona de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.
- El orden y limpieza del tajo será lo mejor de las protecciones colectivas.
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.
- Formación y conservación de un retallo en borde de rampa, para tope de vehículos.
- Todo lo concerniente a las máquinas de movimiento de tierras o excavaciones.

4.4. Excavaciones mediante procedimientos neumáticos

Riesgos detectables.

- Caída de personas y objetos a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes o proyecciones de partículas a los ojos.
- Lesiones por rotura de las barras o punteros del taladro.
- Los derivados de la realización de trabajos en ambientes pulverulentos.
- Lesiones por rotura de las mangueras.
- Lesiones por trabajos expuestos al ruido elevado.
- Lesiones internas por trabajos continuados expuestos a fuertes vibraciones.
- Desprendimiento de tierras o rocas.
- Lesiones por trabajos ejecutados en ambientes muy húmedos.
- Sobreesfuerzos y malas posturas.

Normas preventivas.

- Los tajos con riesgo de caída desde altura se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad a un punto firme y sólido, instalado al efecto, o aprovechando un fijo del entorno.
- Antes de iniciar los trabajos, los tajos serán inspeccionados por el Capataz o Encargado, que dará la orden de comienzo.
- En esta obra queda prohibido realizar trabajos entorno a un martillo neumático en funcionamiento, a distancias inferiores a los 5 metros para evitar riesgos innecesarios.
- En esta obra queda prohibido realizar trabajos en cotas inferiores bajo un martillo neumático en funcionamiento, en prevención de accidentes por desprendimiento.
- Si por razones técnicas se debieran realizar trabajos en cotas inferiores, se instalará una visera protectora de aquellos tajos que deban ejecutarse en cotas inferiores bajo un martillo neumático en funcionamiento.
- Se eliminarán los árboles al borde de taludes que deban soportar vibraciones de martillos neumáticos, en prevención de accidentes por vuelco de troncos.
- Los empalmes y las mangueras de presión de los martillos neumáticos, se revisarán al inicio de cada periodo de rotura, sustituyendo aquellos, o los tramos de ellos, defectuosos o deteriorados.
- Se procurará que los taladros se efectúen a sotavento, en prevención de exposiciones innecesarias a ambientes pulvígenos.
- En prevención de accidentes, se controlará periódicamente el estado de los punteros o barras taladradoras, la buena duración o comportamiento de las cabezas de los taladros, y que el cabezal de las barras sea el requerido por el fabricante, para el martillo a utilizar y su correcta fijación.
- El personal que utilice los martillos, conocerá el perfecto funcionamiento de la herramienta, la correcta ejecución del trabajo y los riesgos propios de la máquina.

- El personal, que utilice los martillos no apoyará el peso del cuerpo sobre los controles o culatas, con el fin de evitar la transmisión excesiva de vibraciones al cuerpo del operario.
- Se prohíbe dejar el puntero hincado al interrumpir el trabajo.
- Se prohíbe abandonar el martillo o taladro manteniendo conectado el circuito de presión.
- El personal que maneje martillos neumáticos en ambientes pulverulentos será objeto de atención especial en lo referente a las vías respiratorias en las revisiones médicas.
- Se procurará colocar el compresor lo más alejado posible de las zanjas de excavación para que la sobrecarga que ejerce sobre el terreno no afecte la estabilidad del talud.
- Antes de iniciar los trabajos, se conocerá si en la zona en la que se utiliza el martillo neumático existen conducciones de agua, gas o electricidad enterradas, con el fin de prevenir los posibles accidentes por interferencia.
- En especial, en presencia de conducciones (eléctricas, de agua o de gas) que afloran en lugares no previstos, se paralizarán los trabajos, notificándose el hecho a la Compañía suministradora, con el fin de que procedan a cortar el suministro antes de la reanudación de los trabajos.
- Queda prohibido utilizar los martillos rompedores a pies de los taludes o cortes inestables.
- Queda prohibido utilizar martillos rompedores dentro del radio de acción de la maquinaria para el movimiento de tierras y/o excavaciones.

Protecciones individuales.

- Casco de polietileno.
- Protectores auditivos.
- Gafas anti proyecciones.
- Mascarilla anti polvo con filtro específico recambiable, o mascarilla sencilla.
- Guantes de cuero almohadillados.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma de seguridad.

- Botas y guantes aislantes a la electricidad para trabajos con sospecha de encontrar cables eléctricos encerrados.
- Ropa de trabajo.
- Mandil de cuero.
- Cinturón y muñequeras anti vibratorias.
- Polainas de cuero.

4.5. Excavaciones en zanja o trincheras

Riesgos detectables.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel (al interior de la zanja).
- Atrapamiento de personas mediante maquinaria.
- Los derivados por contactos con conducciones enterradas.
- Inundaciones.
- Golpes por o contra objetos, máquinas, etc.
- Caídas de objetos o materiales (desprendimientos de tierras).
- Inhalación de agentes tóxicos o pulverulentos.
- Los inherentes al manejo de la maquinaria.

Normas preventivas.

- El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.
- El acceso y salida de una zanja se efectuará por medios sólidos y seguros (escalera), anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 metro el borde de la zanja.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) al borde de una zanja manteniendo la distancia adecuada para evitar sobrecargas (2 metros mínimo).
- Cuando la profundidad de una zanja o las características geológicas lo aconsejen se entibará o se ataludarán sus paredes.

- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 1,5 metros, se entibará. Se puede disminuir la entibación desmochando en bisel a 45° los bordes superiores.
- Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2 metros, puede instalarse una señalización de peligro de los siguientes tipos:
 1. Un balizamiento paralelo a la zanja formada por cuerda de banderolas sobre pies derechos.
 2. En casos excepcionales se cerrará eficazmente el acceso a la coronación de los bordes de las zanjas en una determinada zona, situando una barandilla reglamentaria (con pasamanos, listón intermedio y rodapié).
- Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.
- Se tenderá sobre la superficie de los taludes, una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno mediante redondos de hierro de 1 metro de longitud hincados en el terreno (esta protección es adecuada para el mantenimiento de taludes que deberán quedar estables durante largo tiempo. La malla metálica puede sustituirse por una red de las empleadas en edificación; preferiblemente las de color oscuro, por ser más resistentes a la luz y en todos los casos efectuar el cálculo necesario).
- Se tenderá sobre la superficie de los taludes un gunitado de consolidación temporal de seguridad, para protección de los trabajos a realizar en el interior de la zanja o trinchera.
- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas (o trincheras), es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.
- Se establecerá un sistema de señales acústicas conocidas por el personal, para ordenar la salida de las zanjas en caso de peligro.

- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares, en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos, carreteras, calles, etc. Transitados por vehículos, y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas o trincheras, con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad amarrado a "puntos fuertes" ubicados en el exterior de las zanjas.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos antes de reanudarse de nuevo.

Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad de polietileno para el personal de pie, maquinistas y camioneros, de obligatorio uso al abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Ropa de trabajo.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico.
- Guantes de seguridad de cuero y de goma o PVC.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o PVC para terrenos mojados.
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos.
- Protectores auditivos.
- Cinturón de seguridad (clase A).

4.6. Arquetas o pozos de registro

Riesgos detectables.

- Caída a distinto nivel (al interior de la arqueta o pozo).

- Cortes por manejo de piezas cerámicas y herramientas de albañilería.
- Caída del personal 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 los taludes de una zanja.
- Los derivados de trabajos realizados en ambientes húmedos, encharcados y cerrados.
- Electrocutación.
- Intoxicación por gases.
- Explosión por gases, o líquidos.
- Ataque de ratas, (entronques con alcantarillas).
- Rotura del torno.
- Infecciones, (trabajos en la proximidad, en el interior o próximos a alcantarillas en servicio).

Normas preventivas.

- Conocimiento de las conducciones subterráneas que pudieran existir en la zona.
- 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 del proyecto.
- Se prohíbe la permanencia en solitario en el interior de pozos o galerías.
- Se tenderá a lo largo del recorrido una soga a la que asirse para avanzar en casos de emergencia.
- El ascenso o descenso a los pozos 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 dispondrá a lo largo de la galería una manguera de ventilación en prevención de estados de intoxicación o asfixia.
- Se prohíbe expresamente utilizar fuego, (papeles encendidos) para la detección de gases.
- La detección de gases se efectuará mediante tubos colorímetros, lámpara de minero, explosímetros, etc.
- Se vigilará la existencia de gases nocivos. En caso de detección se ordenará el desalojo de inmediato, en prevención de casos de intoxicación, (o explosión).
- Al primer síntoma de mareo en el interior de un pozo o galería, se comunicará a los compañeros y se saldrá al exterior poniendo el hecho en conocimiento de la Jefatura de Obra.
- Se prohíbe el acceso al interior del pozo a toda persona ajena al proceso de construcción.
- Los ganchos de cuelgue del torno estarán provistos de pestillos de seguridad, en prevención de accidentes por caída de carga.
- Alrededor de la boca del pozo y del torno, se instalará una superficie firme de seguridad.
- El torno se anclará firmemente a la boca del pozo de tal forma que transmita los menos esfuerzos posibles (se recomienda entibar la boca cuando se instala un torno o polipasto).
- El torno estará provisto de cremallera de sujeción contra el desenroscado involuntario de soga de recogida, en prevención de accidentes.
- El vertido del contenido del cubo del torno se realizará a una distancia mínima de 2 metros de la boca del pozo, para evitar sobrecargas del brocal.
- Se prohíbe almacenar o acopiar materiales sobre la traza exterior de una galería en fase de excavación, para evitar los hundimientos por sobrecarga.
- Se prohíbe acopiar material en torno a un pozo a una distancia inferior a los 2 metros.

Protecciones colectivas.

- Oclusión de huecos horizontales.

Protecciones individuales.

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Calzado resistente a los cortes.
- Botas impermeables.
- Gafas de seguridad.
- Muñequeras o manguitos de cuero.
- Guantes de cuero.
- Polainas de cuero.
- Manoplas de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.

4.7. Instalación de tuberías en zanja

La instalación de la nueva red, tiene líneas de media tensión enterradas cerca de la traza de la tubería, dicho trazado aparece reflejado en el anejo N° 17 de Servicios Afectados.

Riesgos detectables.

- Riesgos por impericia (falta de práctica, competencia, conocimiento o habilidad)
- Los inherentes al manejo de maquinaria.
- Caídas de personas al mismo nivel (Tropiezos por desorden y falta de limpieza; por pisadas sobre objetos, irregularidades del terreno, nylon de replanteo, tubos, herramientas, mangueras, cables, terrenos sueltos o embarrados, superficies resbaladizas, caminar sobre acopios).
- Caídas de personas a distinto nivel (por despistes; desde el borde de la

- excavación; acceso inadecuado a zanjas).
- Caída de objetos y/o herramientas a distinto nivel, sobre personas o bienes (durante las operaciones de izado de cargas; desprendimiento de material de la cuchara, pala o desde la caja de camión; en el vertido de material junto a taludes; piedras sobre trabajadores en el interior de la zanja).
 - Atrapamientos por o entre objetos o maquinaria (corrimientos en los acopios de tuberías por inexistencia o colocación inadecuada de calzos o por acopio excesivo).
 - Aplastamiento o sepultamiento de personas (vuelco de los tubos acopiados; desprendimiento de cargas suspendidas; desplome de los taludes de una zanja).
 - Lumbalgias o distensiones por sobreesfuerzos físicos (por permanecer en posturas forzadas, incómodas o inadecuadas durante largo tiempo; por continuo traslado de material; por carga excesiva de material a brazo o a hombro; carga de objetos pesados; caminar en cuclillas, por ejemplo).
 - Lesiones, golpes, cortes o pinchazos por objetos o herramientas (utilización inadecuada de herramientas; pisadas sobre objetos punzantes).
 - Proyección de fragmentos o partículas a la cara y ojos (durante la operación de cortes de tubos).
 - Contactos eléctricos indirectos (anulación de protecciones; con las masas de la maquinaria eléctrica).
 - Los riesgos propios de la obra provocados a terceros (derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso).

Normas preventivas.

Medidas en prevención de impericia.

- El personal que deba trabajar en el interior de zanjas, conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.

Medias en prevención de los riesgos inherentes al manejo de maquinaria.

- Cumplir con lo recogido en la evaluación de riesgos correspondiente a la

maquinaria.

- Antes de comenzar cualquier trabajo se precisa conocer las reglas y recomendaciones que aconseja el contratista de la obra.

Medidas en prevención de caídas de personas a distinto nivel.

- El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano, dotadas de elementos antideslizantes, amarradas superiormente y de longitud adecuada (sobrepasará en 1 metro el borde de la zanja).
- La zanja dispondrá de la malla o valla de borde de coronación de excavación que se instala en la fase de ejecución de zanja. Si para la instalación de los tubos fuese imprescindible retirar provisionalmente el vallado de borde, éste se repondrá una vez instalados los tubos hasta su tapado definitivo.

Medidas en prevención de Caída de objetos y/o herramientas a distinto nivel.

- El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Éstos se revisarán periódicamente con el fin de garantizar su perfecto estado.
- Uso de casco de seguridad.

Medidas en prevención de Atrapamiento de personas por o entre objetos o maquinaria.

- Los motores de la maquinaria estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada modelo de aparato.
- Balizamiento con cinta a franjas en el perímetro de la zona de trabajo.
- 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.

Medidas en prevención de aplastamiento, atrapamiento o sepultamiento de personas.

- Para evitar los daños por desplome y recorrido descontrolado de tubos, se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de

madera, dentro de un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que los tubos se deslicen o rueden alcanzando a las personas o golpeando a las cosas.

- El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto.
- La jefatura de obra comprobará que las zanjas sean seguras antes de empezar a trabajar en ellas.
- Siempre que exista peligro de derrumbamiento se procederá a entibar según cálculos expresos de proyecto.
- Los operarios no se situarán nunca bajo una carga suspendida, ni pasará por debajo de ella.
- Para evitar los riesgos durante el transporte a gancho de grúa, de rotura de la tubería o de caída de ella, sobre los trabajadores de espera para guía en el montaje, los tramos de tubería se suspenderán de sus extremos con eslingas, uñas de montaje o con balancines que cumplan con las siguientes características.

Condiciones de seguridad del sistema de cuelgue con eslingas.

- Eslingas: deben de estar previstas (calculadas) para el esfuerzo que se dispone a realizar; formadas por dos hondillas rematadas en cada extremo por lazos formados mediante casquillo electrosoldado y guarnecidos con forrillos guardacabos.
- Los extremos de las hondillas se unirán mediante el lazo a una argolla de cuelgue que garantiza la unión efectiva entre las hondillas y el gancho de cuelgue, evitando el desplazamiento o la deformación de los lazos, Los otros dos extremos estarán dotados de ganchos de cuelgue que se adapten a la curvatura interior del tubo; se entiende que están calculados para el esfuerzo que deben realizar.
- El ángulo que formen las dos hondillas a la altura de la argolla de cuelgue será igual o inferior a 90° para evitar los riesgos de sobreesfuerzo del sistema, de cuelgue por descomposición desfavorable de fuerzas.

Condiciones de seguridad del sistema de cuelgue con uñas de montaje.

- Está previsto utilizar uñas de montaje del tipo contrapesado por la propia disposición en carga. De esta forma se evitan los riesgos de caída del tubo por balanceo de cabeza.
- El Encargado, comprobará que el tubo suspendido a gancho de grúa con uña, queda en posición ligeramente inclinada hacia el extremo en el que se introdujo la uña. Esta comprobación garantiza que no existan riesgos por desenhebrado de uña y tubo.

Condiciones de seguridad del sistema de cuelgue con balancines de montaje.

- Los balancines que se han calculado para el cuelgue de tubos a gancho de grúa están formados por: una viga de cuelgue fabricada con un perfil de acero laminado dotado en sus extremos de orificios en el alma, dos a cada extremo para paso, de una eslinga de suspensión de características idénticas a las descritas en el punto anterior; y otros dos orificios para el paso de cada eslinga de cuelgue.
- Eslingas: Están previstas calculadas para el esfuerzo que es preciso realizar; formadas por dos hondillas rematadas en cada extremo por lazos formados mediante casquillo electro soldado y guarnecidos con forrillos guarda cabos.
- Los extremos de las hondillas de cuelgue de la vida al gancho se unirán por uno de sus extremos, mediante el lazo a una argolla de cuelgue que garantiza la unión efectiva entre las hondillas y el gancho de cuelgue, evitando el desplazamiento o la deformación de los lazos.
- Los extremos de las hondillas de cuelgue del tubo de la viga, estarán por el extremo de unión a la viga, amarrados a ella a cada uno de los orificios previstos, mediante lazo protegido con guardacabos. Los extremos de cuelgue del tubo, estarán dotados de ganchos de cuelgue que se adapten a la curvatura interior del tubo; se prevé que están calculados para el esfuerzo que deben realizar.

- El ángulo que formen las dos hondillas a la altura de la argolla de cuelgue será igual o inferior a 90° para evitar los riesgos de sobreesfuerzo del sistema de cuelgue por descomposición desfavorable de fuerzas.
- Variante de cuelgue electivo: los tubos transportados con un balancín, se suspenderán mediante un lazo corredizo del extremo de las hondillas de cuelgue pasado por su propio gancho, ubicándolos equidistantes a $1/3$ de la longitud del tubo; (es lo que se denomina cuelgue con bragas).
- Las tuberías en suspensión a gancho de grúa, se guiarán mediante sogas instaladas en los extremos. Nunca directamente con las manos para evitar los riesgos de: golpes, atrapamientos o empujones por movimientos pendulares del tubo. En cualquier caso, los trabajadores protegerán sus manos con los guantes de seguridad.
- Para evitar los riesgos por golpes, atrapamientos y caída de objetos sobre los trabajadores que permanezcan en el interior de la zanja, los tubos se introducirán en ellas guiados desde el exterior. Los trabajadores del interior se retirarán tres metros del lugar de la maniobra. Una vez que entren los tubos en contacto con la solera, los trabajadores se aproximarán para guiar la conexión segura.
- Los acopios de tuberías se harán en el terreno sobre durmientes de reparto de cargas. Apilados y contenidos entre pies derechos hincados en el terreno lo suficiente como para obtener una buena resistencia. No se mezclarán los diámetros en los acopios. Con esta precaución se eliminan los riesgos por rodar descontroladamente los tubos en acopio.
- La presentación de tramos de tubos en la coronación de las zanjas, se realizará a dos metros del borde superior. En todo momento, permanecerán calzadas para evitar que puedan rodar. Con esta precaución se elimina el riesgo por sobrecarga del borde superior de la zanja y de caída del tramo del tubo al interior de ella.

Medidas en prevención de sobreesfuerzos.

- El transporte de tubos a hombro no se hará manteniéndolos horizontales, sino ligeramente levantados por delante.

- Empleo de faja lumbar.

Medidas en prevención de lesiones o golpes/cortes.

- Las maniobras de aproximación y ajuste de tubos se realizarán con herramientas adecuadas y jamás se efectuarán dichos ajustes con las manos o los pies.

Medidas en prevención de Proyección de fragmentos o partículas a la cara y ojos.

- Empleo de gafas de protección.
- Protecciones colectivas.
- Barandillas tubulares sobre pies derechos por hincas en terrenos.
- Equipos de protección individual.
- Casco de seguridad homologado.
- Botas de Seguridad.
- Botas impermeables.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad anti-proyecciones.

4.8. Instalación de equipos

Proceso de colocación de diferentes equipos válvulas, ventosas, etc.

Riesgos detectables.

- Caídas en altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o por derrumbe.
- Atrapamientos.
- Golpes y heridas.
- Pisada sobre objetos.
- Proyección de fragmentos.
- Afecciones oculares.
- Sobreesfuerzos y contusiones.
- Ruido.
- Proyección de partículas incandescentes.

- Contactos térmicos.
- Incendios.
- Atropellos por vehículos o carretillas.

Normas preventivas.

- Durante el proceso de montaje se tendrá especial atención a la limpieza y el orden para evitar posibles accidentes. Se dispondrán zonas específicas con contenedores para cada tipo de residuo.
- Los montajes de los equipos se realizarán según el manual del fabricante de cada uno, debiendo estar presente el personal especializado para ello.
- No habrá trabajadores realizando trabajos de montaje en la misma vertical.
- Se establecerá un área de seguridad delimitada por cinta de balizamiento. Se indicarán claramente las zonas de accesos con carteles indicadores de los requisitos para entrar a la zona de obra.
- No se permitirá el paso a las obras a personas ajenas a las mismas. Para acceder se obligará a cumplir las medidas de seguridad y protección requeridas, y se avisará al personal para que cesen los trabajos hasta que las personas estén fuera de peligro.
- En tareas de montaje, se adscribirá un Jefe de Equipo para la vigilancia.
- Previo al montaje de las instalaciones que conectan los equipos se verificará que no existen servicios activos (principalmente conducciones de fluidos, líneas eléctricas y gases).
- Se verificará la necesidad de amarres previos que sean necesarios, con los medios de elevación y descenso, de los equipos a montar, con objeto de evitar su desplome incontrolado. Se evitarán sobrecargas, retirando según avance de ejecución el material desmontado, actuando preferiblemente de forma manual, progresiva, continua y controlada.
- Cuando no se pueda trabajar en altura desde plataformas elevadoras, se instalarán plataformas con barandillas perimetrales completas de 90 cm de altura, que no se retirarán hasta que finalice su función.
- Todos los trabajos con riesgo de caída en altura en los que no exista posibilidad de trabajar desde plataforma elevadora o de colocar protecciones colectivas

(barandillas o redes) se realizarán con arnés de seguridad anclado a “punto fuerte” y siempre que sea preceptivo, por existir riesgo de caídas se adoptarán además las medidas necesarias para evitar el acceso a terceros (señalización, información, etc.).

- Se cuidará especialmente el anclaje de las piezas a montar para evitar la caída descontrolada de material.
- La carga o descarga y el traslado de material pesado se realizará con los medios auxiliares adecuados teniendo en cuenta su peso y dimensiones, así como las zonas por donde deba trasladarse.
- Todos los trabajos deben hacerse desde elementos estables.
- Las cargas no se pasarán por encima de las personas.

Protecciones colectivas.

- Balizamiento.
- Señalización de riesgos.
- Extintores.
- Iluminación suficiente.

Equipos de protección individual.

- Casco de protección individual.
- Botas de seguridad con plantilla de acero y puntera reforzada.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Gafas contra impactos.
- Gafas de oxicorte.
- Protectores auditivos adecuados.
- Faja contra sobreesfuerzos.
- Arnés de seguridad cuando exista riesgo de caída en altura.

4.9. Terraplenes y sub bases

Riesgos detectables.

- Deslizamientos y desprendimientos del terreno.

- Atropellos y golpes de máquinas.
- Vuelcos o falsas maniobras de maquinaria móvil.
- Caída de personas a mismo o distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Riesgos higiénicos por ambientes pulverulentos.

Normas preventivas.

- Los frentes de trabajo se sanearán siempre que existan bloques sueltos o zonas inestables.
- Cuando la ejecución del terraplén o desmonte requiera el derribo de árboles, bien se haga por procedimientos manuales o mecánicos, se vigilará o se acotará si fuere preciso el área que pueda ser afectada por la caída de éstos.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados si fuera preciso por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- Se evitará siempre que sea posible el trabajo simultáneo en niveles superpuestos. Cuando resulte obligado realizar algún trabajo con este condicionante se analizarán previamente las situaciones de riesgo que se planteen y se adoptarán las oportunas medidas de seguridad.
- Las cabinas de los dúmper o camiones para el transporte de tierras estarán protegidas contra la caída o desplazamiento del material o transportar por viseras incorporadas a las cajas de estos vehículos.
- Los vehículos se cargarán adecuadamente tanto en peso a transportar como en distribución de la carga, estableciéndose el control necesario para que no se produzcan excesos que puedan provocar riesgos por caída incontrolada de material desde los vehículos o por circulación de éstos con sobrecarga.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.

- El movimiento de los vehículos de excavación y transporte se regirá por un plan preestablecido procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.
- Las sub bases se ejecutarán en forma análoga (verter-rasantear-regar) y con un equipo similar de máquinas.

Equipos de protección individual.

- Será obligatorio el uso del casco.
- Siempre que las condiciones del trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

Protecciones colectivas.

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en las que los trabajos produzcan polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorridos de vehículos.
- Cuando sea obligado el tráfico rodado por zonas de trabajo, éstas se delimitarán convenientemente, indicándose los distintos riesgos con las correspondientes señales de tráfico y seguridad.

4.10. Relleno seleccionado de tierras o rocas

Riesgos detectables.

- Caídas o desprendimientos del material.
- Golpes o choques con objetos o entre vehículos.
- Atropello de personas.
- Caída o vuelco de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en maniobras.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.
- Atrapamiento por material o vehículos.
- Vibraciones sobre las personas.

- Ruido ambiental.
- Sobreesfuerzos.
- Los inherentes al manejo de maquinaria.

Normas preventivas.

- Todo el personal que maneje la maquinaria para estas operaciones será especialista en ella, 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 admisibles, 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 de las máquinas.
- Cada equipo de carga y descarga será coordinado por personal competente.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas del camión, para evitar 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.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán vigiladas por personal competente.
- Se prohíbe la permanencia de personas en el radio de acción de las máquinas.
- Salvo camiones, todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP", tal y como se indica en los planos.

- Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad al abandonar la cabina en el interior de la obra.

Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad de polietileno (lo utilizarán, a parte del personal a pie, los maquinistas y camioneros que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Botas de goma o PVC.
- Mascarillas anti-polvo con filtro mecánico recambiable o mascarilla sencilla.
- Guantes de seguridad de cuero.
- Cinturón anti-vibratorio.
- Guantes de goma o PVC.

4.11. Riesgos de emulsión

Aplicación del riego necesario para la posterior aplicación del conglomerado asfáltico.

Riesgos detectables.

- Colisiones.
- Caídas al mismo nivel y distinto nivel.
- Caídas de máquinas y vehículos.
- Accidentes por vehículos o máquinas.
- Vuelcos de máquinas y vehículos.
- Atropellos por máquinas y vehículos.
- Atrapamientos por órganos móviles.
- Cortes y golpes.
- Ruido, polvo y vibraciones.
- Por utilización de material bituminoso.

- Caída de materiales.
- Cortes por herramientas y metales.

Medidas preventivas:

Antes del inicio de los trabajos.

- Se preparará la señalización necesaria con arreglo de la norma.
- Se tendrá previsto el equipo de protección individual para el regador.
- Para encender los mecheros de la bituminadora, se utilizará un hisopo adecuado.
- Se dispondrá de equipo de extinción en la bituminadora, o camión de riego.

Durante los trabajos.

- Está terminantemente prohibido que el regador riegue fuera de la zona marcada y señalizada.
- El regador cuidará mucho su posición con relación al viento. Lo recibirá siempre por la espalda.
- En días de fuerte viento, cuando el entorno así lo exija porque haya personas, vehículos o edificaciones cercanas, se bajará la boquilla de riego todo lo cerca del suelo que se pueda para evitar salpicaduras.
- Cuando se cambie de tipo de betún se explicará al operador, para que lo tenga presente, la relación de la temperatura/viscosidad.
- En caso de incendio actuar con tranquilidad y rapidez, utilizando los medios de extinción que dispone el camión cuba.
- Para prevenir este tipo de siniestros, vigilar la temperatura.
- No se permitirá que nadie toque la máquina de riego a no ser el personal asignado y que conozca plenamente su funcionamiento.
- El nivel de aglomerado debe estar siempre mantenido por encima de los tubos de calentamiento.
- No dejar la máquina o vehículo en superficies inclinadas si no está parada y calzada perfectamente.

- Para el buen funcionamiento de la máquina y en especial por razones de seguridad, deben efectuarse escrupulosamente las revisiones prescritas por el libro de mantenimiento.
- Cualquier anomalía observada en el normal funcionamiento de la máquina, deberá ponerse inmediatamente en conocimiento de su inmediato mando superior.

Protecciones colectivas.

- Pórticos limitadores de alturas.
- Señales de tráfico.
- Valla metálica de cerramiento.
- Vallas de limitación.
- Paneles direccionales.
- Señales de seguridad.
- Balizas reflectantes.
- Balizas luminosas.
- Conos de señalización.
- Paneles direccionales.
- Interruptores diferenciales y puestas a tierra.
- Válvulas anti retroceso.
- Pórticos en cabinas en máquinas.
- Avisador acústico de marcha atrás.

Protecciones individuales.

- Casco.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Gafas anti impacto.
- Botas de goma.
- Guantes de goma.
- Guantes de trabajos varios.
- Cinturón anti vibratorio.

4.12. Vaciados

Riesgos detectables.

- Desplome o desprendimiento de tierras, rocas, bolos, árboles. Etc.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras (palas, camiones, etc.).
- Caída a distinto nivel de personas, vehículos, maquinaria u objetos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos con conducciones.

Normas preventivas.

- Los materiales precisos para refuerzos y entibación se acopiarán en la obra con la antelación suficiente para que el avance de la excavación sea seguido inmediatamente por la colocación de los mismos.
- El movimiento de vehículos de excavación y transporte se regirá por un plan preestablecido procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.
- En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por rotura de conducciones, etc.), se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes o de las cimentaciones próximas.
- Durante la excavación, antes de proseguir el frente de avance se eliminarán los bolos y viseras inestables.
- El frente de avance y taludes laterales del vaciado, serán revisados por personal competente, antes de reanudar las tareas interrumpidas por cualquier causa, con el fin de detectar las alteraciones del terreno que denoten riesgo de desprendimiento.
- Se mantendrá una distancia adecuada de seguridad respecto al borde del vaciado.
- La coronación de taludes del vaciado a los que deben acceder las personas se protegerán mediante una barandilla de noventa centímetros de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

- Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de taludes inestables.
- Se realizará la circulación interna de vehículos manteniendo una distancia adecuada del borde de coronación del vaciado, tanto para vehículos ligeros como para los pesados.
- Las áreas de trabajo en las que el avance de la excavación determine riesgos de caída de altura, se acotarán debidamente con barandilla de noventa centímetros de altura siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.

Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o PVC.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Mascarillas anti-polvo sencillas.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o PVC.
- Cinturón anti-vibratorio.
- Protectores auditivos.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

Protecciones colectivas.

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- A nivel de suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos, en las inmediaciones.
- Las rampas de acceso de vehículos al área de trabajo, serán independientes de los accesos de peatones.
- Cuando necesariamente los accesos hayan de ser comunes, se delimitará los de peatones por medio de vallas, aceras u otros medios adecuados.
- Se dispondrá la señalización adecuada para advertir de riesgos y recordar obligaciones o prohibiciones para evitar accidentes.

4.13. Trabajos con ferralla y aceros

Riesgos detectables.

- Golpes por o contra objetos por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.
- Cortes por objetos o material en manos o pies.
- Los derivados de eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Atrapamiento o aplastamiento durante operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Tropiezos o torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Caídas de objetos o materiales.

Normas preventivas.

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores a un metro y medio.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.
- El ángulo superior, en el anillo de cuelgue que formen las hondillas de las eslingas entre sí, será igual o menor de 90°.
- La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto, separados del lugar de montaje.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado para su posterior carga y transporte al vertedero.

- Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.), de trabajo.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación, suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas (o balancín) que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Sólo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta "in situ".
- Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.
- Se evitará en lo posible caminar por los fondillos de los encofrados de vigas.
- Se instalarán "caminos de tres tablones de anchura" (sesenta centímetros, como mínimo) que permitan la circulación sobre forjados en fase de armado de negativos (o tendido de mallazos de reparto).
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad de polietileno (preferible con barboquejo).
- Guantes de seguridad de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o PVC. de seguridad.
- Cinturón porta-herramientas.
- Cinturón de seguridad (clases A o C, cuando no existan medios de protección colectiva).
- Trajes de agua para tiempo lluvioso.

4.14. Encofrado y desencofrado

Riesgos detectables

- Desprendimientos de las maderas o chapas por mal apilado o colocación de las mismas.
- Golpes en las manos durante el clavado o la colocación de las chapas.
- Caída de madera al vacío durante operaciones de desencofrado.
- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes) durante maniobras de izado.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes por o contra objetos, máquinas o material, etc.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Contactos eléctricos por anulación de tomas de tierra de maquinaria.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes por o contra objetos.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas.
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.

Normas preventivas.

- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura (mediante la instalación o rectificación de las redes o instalación de barandillas).
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de chapas, tablones, sopandas, puntales y ferralla. Se procederá igualmente, durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares y bovedillas.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Se instalarán listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera, para permitir un más seguro tránsito de esta fase y evitar deslizamientos.
- Se instalarán barandillas reglamentarias para impedir la caída al vacío de las personas o redes de seguridad para proteger a los trabajadores si se produce su caída.

- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán (o remacharán).
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada.
- Se instalarán las señales que se estimen adecuadas a los diferentes riesgos.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas, realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse el material de encofrado.
- Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas se efectuarán en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados.
- El personal encofrador, acreditará a su contratación ser "carpintero encofrador" con experiencia.
- Antes del vertido del hormigón se comprobará la estabilidad del elemento constructivo.

Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad de polietileno (preferible con barboquejo).
- Calzado de seguridad.
- Cinturones de seguridad (Clase A o Clase C, cuando no exista un medio de protección colectiva).
- Guantes de seguridad de cuero.
- Gafas de seguridad anti-proyecciones.
- Botas de goma o de PVC.
- Trajes para tiempo lluvioso.

4.15. Hormigonado de muros y cimientos.

Riesgos detectables.

- Caídas de personas y/u objetos al mismo nivel.
- Caídas de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Caída de personas y/u objetos al vacío.

- Hundimiento de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Los derivados de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Atrapamientos.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Electrocutión. Contactos eléctricos.
- Fallo de entibaciones.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.

Normas preventivas según 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 tablones trabados (sesenta centímetros de ancho).
- Se instalarán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablones 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 las zanjas o zapatas, para verter el hormigón (dúmpfer, camión hormigonera).

Normas preventivas según la forma de puesta en obra.

Vertido mediante canaletas.

- Se instalarán fuertes topes al final del recorrido de los camiones hormigonera, para evitar vuelcos.

- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de dos metros, 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, para evitar accidentes por "tapones" y "sobre presiones" internas.
- La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriestrándose las partes susceptibles de movimiento.

- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, para evitar "atoramiento" o "tapones".
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la "redecilla" de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- 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.

Protecciones individuales.

- Cascos de polietileno (preferiblemente con barboquejo).
- Casco de seguridad con protectores auditivos.
- Cinturones de seguridad clases A o C.
- Guantes impermeabilizados.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o de PVC.
- Gafas de seguridad anti proyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.
- Cinturón anti vibratorio.
- Muñequeras anti vibratorias.
- Protectores auditivos.

4.16. Muros de mampostería

Riesgos detectables.

- Caídas de personas y/u objetos al mismo nivel.
- Caídas de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Caída de personas y/u objetos al vacío.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Los derivados de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.

- Atrapamientos.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Electrocutión. Contactos eléctricos.
- Fallo de entibaciones.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.

Normas preventivas según tipo de aplicación.

- Antes del inicio de la construcción, el Capataz, Encargado o Vigilante de Seguridad revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de los taludes del vaciado que interesan a la zona de muro que se va a construir, para realizar los esfuerzos o saneos que fueran necesarios.
- Se establecerán fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de los taludes del vaciado, para transporte de material (Dúmpfer, camión).
- La colocación de las hileras de mampostería se realizará uniformemente, con objeto de ir estabilizando progresivamente el muro en la zona de trabajo.

Protecciones individuales.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barboquejo).
- Casco de seguridad con protectores auditivos.
- Cinturones de seguridad clases A o C.
- Guantes impermeabilizados.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o de PVC
- Gafas de seguridad anti proyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.
- Cinturón anti vibratorio.
- Muñequeras anti vibratorias.

- Protectores auditivos.

4.17. Conexión a red eléctrica

Riesgos detectables.

- Heridas punzando de manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocutión: contactos eléctricos directos e indirectos, esencialmente derivaciones.
- Trabajos con 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.
- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la forma de tierra en particular.

Normas preventivas.

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).
- 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, mil 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 dos metros en los lugares peatonales y de cinco metros en los vehículos, medidos sobre el nivel de 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 tablonos 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 cuarenta y cincuenta centímetros, el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento o bien de plástico rígido curvable en caliente.

En el 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, estancas antihumedad.
- La interconexión de los cuadros secundarios se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento, en torno a los dos metros, para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.
- Las mangueras de alargadera, si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales. Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termo retráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP.447).

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 o bien de "pies derechos" estables.

Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos.

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

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 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.

Normas de prevención para la protección de 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 magneto térmicos.
- Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
 - 300 mA (s / REBT) Alimentación a la maquinaria
 - 30 mA (s / REBT) Alimentación a la maquinaria como mejora nivel de seguridad
 - 30 mA Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil

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 de la instalación 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 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.

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 obra cumplirá las especificaciones establecidas en establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el trabajo.
- La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes o bien, colgados de los paramentos.
- La energía eléctrica que debe 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 dos metros. 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. Así como, las zonas de paso de la obra, que deberán estar permanentemente iluminadas, evitando rincones oscuros.

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 preferentemente 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.
- 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, PERSONAS TRABAJANDO EN LA RED".

- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables, sólo la realizarán los electricistas.

Normas de protección.

- Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- 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 cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional, se cubrirán con viseras contra la lluvia.
- Los postes provisionales de los que colgarán las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 metros, 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.

4.18. Grupos electrógenos

Riesgos más comunes.

- Heridas punzantes más comunes.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocuación: contactos eléctricos directos e indirectos, derivados esencialmente de:
 1. Trabajos con tensión.

2. Intentar trabajar sin tensión, pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
3. Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
4. Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la forma de tierra en particular.

Normas preventivas.

- 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). Esquema de distribución TT (REBT MIBT 008).

Normas de prevención 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 mil voltios como mínimo, y sin defectos apreciables (rasgones, repelones o similares). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- Normas de prevención 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 de "Peligro, electricidad".
- 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).

Normas de protección

- Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional, se cubrirán con viseras contra la lluvia.
- Los postes provisionales de los que colgarán las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de dos metros, 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.

4.19. Pintura e impermeabilizaciones

Se incluye en este apartado el revestimiento mediante diferentes tipos de pinturas e impermeabilizaciones de paramentos verticales u horizontales.

Riesgos detectables.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Proyección de partículas (cuerpos extraños en los ojos por gotas de pintura, motas de pigmentos y asimilables).
- Afecciones pulmonares (emanación o inhalación de gases).

- Los derivados de los trabajos en atmósferas nocivas (intoxicaciones).
- Contacto o ingestión de sustancias peligrosas.
- Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores.
- Incendio y explosión.
- Sobresfuerzos por trabajar en posturas incómodas durante largo tiempo o por continuo traslado de material.
- Distensiones musculares por posturas forzadas.

Medidas preventivas.

- Las pinturas, los barnices y disolventes se almacenarán en los lugares señalados con el título "Almacén de pinturas", manteniéndose siempre la ventilación por "tiro de aire", para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.
- Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas, barnices y disolventes, se instalará una señal de "peligro de incendios" y otra de "prohibido fumar".
- Los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tabloneros de reparto de cargas en evitación de sobrecargas innecesarias.
- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- Los almacenamientos de recipientes con pintura que contenga nitrocelulosa, se realizarán de tal forma que pueda realizarse el volteo periódico de los recipientes para evitar el riesgo de inflamación.
- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando.
- Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad en las situaciones de riesgo de caída de altura.

- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de sesenta centímetros (tres tablones trabados), para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies angostas.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los apoyos libres como de las de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles, se efectuará mediante "portalámparas estancos de seguridad con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- En aquellas zonas donde no exista protección colectiva contra riesgos de caída en altura se usará arnés sujeto a línea de vida.
- Las operaciones de lijados, mediante lijadora eléctrica de mano, se ejecutarán siempre bajo ventilación por "corriente de aire", para evitar el riesgo de respirar polvo en suspensión.
- El vestido de pigmentos en el soporte (acuoso o disolvente) se realizará desde la menos altura posible, en evitación de salpicaduras y formación de atmosferas pulverulentas.
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con las pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos, o pigmentos tóxicos, de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en los lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.
- Se prohíbe realizar pruebas de funcionamiento de las instalaciones (tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc.) durante los trabajos

de pintura de señalización (o de protección de conductos, tuberías de presión, equipos motobombas, etc.).

Protecciones colectivas.

- Extintor portátil contra incendios

Protecciones individuales (EPIS's).

- Cascos de seguridad (para desplazamientos por la obra o en aquellos lugares en los que exista riesgo de caída de objetos o de golpes).
- Gorro protector contra pintura para el pelo.
- Guantes de P.V.C. largos (para remover pinturas a brazo).
- Mascarilla anti polvo.
- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable (para ambientes pulverulentos).
- Mascarilla con filtro químico específico recambiable (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- Gafas de seguridad (anti partículas y gotas).
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Arnés.

4.20. Pavimentación y afirmados

Riesgos detectables más comunes.

- Golpes, arrollamientos o atrapamientos de máquinas o vehículos.
- Interferencias con líneas de alta tensión.
- Por utilización de productos bituminosos.
- Proyección de materiales a los ojos.
- Quemaduras.
- Heridas por materiales o herramientas.
- Caídas al mismo nivel.
- Colisiones o vuelco de máquinas o vehículos.
- Polvo.

- Ruido.

Medios de protección individuales.

- Será obligatorio el uso del casco.
- Uso de gafas, guantes y botas de goma cuando sea preciso.

Protecciones colectivas.

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
- Se señalarán oportunamente los accesos y recorrido de los vehículos.
- Cuando sea obligado el tráfico rodado por zonas de trabajo, éstas se delimitarán convenientemente.

Normas de actuación durante los trabajos.

- Los movimientos de máquinas y vehículos serán regulados si fuese preciso por el personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de las maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a éstos trabajos.
- Periódicamente se pasará revisión a la maquinaria de extendido, compactación y transporte con especial atención al estado de mecanismos de frenado, dirección, elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación.

4.21. Trabajos de señalista

Identificación de los riesgos más comunes.

- Ser atropellado por los vehículos propios de la obra o por los vehículos de personas ajenas a la obra.
- Producir accidentes de tráfico entre los vehículos ajenos de la empresa.
- Producir accidentes de tráfico entre los vehículos propios de la obra.
- Producir daños a peones, trabajadores de la empresa o terceras personas ajenas a la empresa.
- Sobre esfuerzos.

Normas y medidas preventivas.

Colocar como señalista a alguno de los trabajadores de la obra que reúna las siguientes características:

- Tener buena vista y buen nivel auditivo.
- Estar permanentemente atento.
- Tener carácter tranquilo y sentido responsable.
- El señalista deberá mirar siempre hacia el tráfico.
- El señalista no dejará el puesto hasta ser relevado.
- El señalista se situará a una distancia de 50-80 metros de la zona de trabajo.

4.22. Trabajos en zonas urbanas

Riesgo para los peatones.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Atropellos, golpes y choques contra vehículos a motor.
- Vuelco de la máquina.
- Golpes/cortes por objetos y herramientas.
- Ruido propio y ambiental (trabajo al unísono de varias máquinas).
- Inhalación de partículas producidas en ambientes pulvígenos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

Medidas preventivas.

- Señalización adecuada para advertir a los peatones de la presencia de maquinaria pesada en movimiento, así como para advertir el riesgo de caídas desde altura por la presencia de zanjas.
- Igualmente se deben señalar debidamente todos los tramos considerados de alto riesgo, así como preparar accesos para peatones y vallas en su caso, y en general adoptar todas las medidas necesarias para evitar estos accidentes.
- Delimitación de la zona de obras mediante un vallado adecuado que impidan a los peatones circular por aquellas partes de la obra en las que exista maquinaria en movimiento.

- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y sin poner la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- Toda la maquinaria de la obra dispondrá de mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar accidentes.
- La maquinaria pesada circulará a una velocidad moderada, especialmente en lugares de mayor riesgo (pendientes y rampas, bordes de excavación, etc.) para evitar el riesgo de vuelco, ya que pueden ocasionar lesiones a peatones que transiten por la zona cercana a la obra.
- No dejar la máquina o vehículo en superficies inclinadas si no está parada y calzada perfectamente.
- Cualquier anomalía observada en el normal funcionamiento de la máquina, deberá ponerse inmediatamente en conocimiento de su inmediato mando superior.
- No dar marcha atrás sin la ayuda del señalista.
- Ningún peatón accederá a la zona de obras ni permanecerá bajo el radio de acción del brazo de la máquina, ni de las cargas.

4.23. Ocupación del carril

Riesgos para los peatones.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Atropellos, golpes y choques contra vehículos a motor.
- Ruido propio y ambiental.

Medidas preventivas.

- Señalización adecuada para advertir a los peatones de la presencia de camión en el carril estacionado.
- Igualmente se deben señalizar debidamente todos los tramos considerados de alto riesgo, así como preparar accesos para peatones y vallas en su caso, y en general adoptar todas las medidas necesarias para evitar estos accidentes.
- Delimitación de la zona de obras mediante un vallado adecuado que impidan a los peatones circular por aquellas partes de la obra en las que exista maquinaria en movimiento.

- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y sin poner la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- Toda la maquinaria de la obra dispondrá de mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar accidentes.
- La maquinaria pesada circulará a una velocidad moderada, especialmente en lugares de mayor riesgo (pendientes y rampas, bordes de excavación, etc.) para evitar el riesgo de vuelco, ya que pueden ocasionar lesiones a peatones que transiten por la zona cercana a la obra.
- No dar marcha atrás sin la ayuda del señalista.

4.24. Formación anclaje de cubiertas

Riesgos detectables más comunes.

- Caídas a distinto nivel.
- Heridas por materiales o herramientas.
- Caídas al mismo nivel.

Medios de protección individuales

- Será obligatorio el uso del casco.
- Uso de gafas, guantes y botas de goma cuando sea preciso.
- Arnés.

Protecciones colectivas

- Línea de vida.

Normas de actuación durante los trabajos.

- Mientras se esté ejecutando el tajo de confección de murete de coronación y anclajes, los trabajadores estarán atados a la línea de vida.
- El izado de materiales pesados se realizará mediante grúa. Los tubos y perfiles IPN se llevarán hasta coronación mediante grúa.
- No se debe caminar sobre la coronación del depósito con cargas pesadas.
- Durante el hormigonado del dado de coronación, se debe coordinar bien los giros de la pluma de la bomba junto al desplazamiento de la manguera, para

evitar golpes a los operarios. Por ello, serán estos los que guíen el movimiento del maquinista de la bomba de hormigón.

- Los purgados de la bomba de hormigón se realizarán en lugar habilitado a tal fin, y carente de operarios en un radio mínimo de diez metros. Estos lugares, lógicamente, estarán convenientemente alejados del tajo y siempre a nivel de explanada.

4.25. Riesgos derivados de visitas a obra

El personal técnico que visite la obra para supervisión ostenta el riesgo derivado del tránsito a través de la obra como puede ser:

Riesgos detectables más comunes.

- Caída de personas.
- Golpes y contactos con objetos inmóviles o elementos móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos o por vuelco de la máquina.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medios de protección individuales.

- Casco de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Botas de seguridad.

4.26. Arqueología

El arqueólogo podrá situarse próximo a los trabajos de excavación por ello se extremará la precaución.

Riesgos detectables más comunes.

- Caída de personas.
- Golpes y contactos con objetos inmóviles o elementos móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos o por vuelco de la máquina.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medios de protección individuales.

- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad.

Normas de actuación durante la inspección.

- El arqueólogo tendrá potestad para paralizar los trabajos cuando lo considere oportuno para estudiar los posibles restos socavados que puedan suponer un valor patrimonial.
- Durante la visita del arqueólogo a obra se extremará la precaución y se informará a todos los operarios de su presencia en obra.

4.27. Instalaciones eléctricas

Riesgos detectables más comunes.

- Caídas del personal.
- Ruido.
- Golpes con objetos.
- Golpes con herramientas.
- Riesgo eléctrico.

Medios de protección individuales.

- Botas de goma o PVC.
- Casco de seguridad.
- Guantes de goma o PVC.

Normas de actuación durante los trabajos.

- El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de riesgos por montajes incorrectos.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída de altura, durante los trabajos de electricidad si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con energía eléctrica.
- Las herramientas de los instaladores eléctricos cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas de forma inmediata por otras en buen estado.
- Para evitar la conexión accidental a la red eléctrica, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la "compañía suministradora", guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- El almacén para acopio de material eléctrico se ubicará en el lugar indicado por la Dirección de Obra.

4.28. Puesta en marcha de las tuberías

Riesgos detectables más comunes.

- Caídas del personal.
- Golpes con objetos.
- Golpes con herramientas.
- Proyección de partículas.
- Ruidos.
- Explosiones.

Medios de protección individuales.

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.

Normas de actuación durante los trabajos.

- Antes de llenar una tubería con agua se procederá a comprobar que las estructuras y fundiciones que sustenten la misma están en condiciones de resistir la carga a la que van a ser sometidas.
- Se cuidará que el personal se mantenga alejado de los fondos, tapas y piezas roscadas durante el desarrollo de la prueba. Asimismo, se evitará la presencia de personas ajenas a la prueba.
- Durante el llenado se cuidará ventilar bien el circuito, para evitar que queden cámaras de aire o vapor.
- Debido a la elevada energía almacenada durante la prueba de presión, se deberá tener un plan detallado de la prueba, donde se recoja la secuencia de aumento de presión, tiempo de duración y distancia de seguridad.
- En todo caso la subida de presión se realizará de forma gradual hasta el valor de prueba, de manera que nunca se exceda este en más de un 6%. En esta

primera etapa no se realizará inspección visual. Tras reducir a la presión máxima de servicio y tras haber dejado un tiempo prudencial, se inspeccionará la tubería cuidadosamente.

5. ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL MANEJO DE MAQUINARIA DE OBRA

5.1. Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos

La retroexcavadora cargadora es el equipo de trabajo destinado a la excavación de terrenos y a la carga de material a través de cucharas y palas articuladas.

Riesgos detectables más comunes.

- Caída de personas.
- Golpes y contactos con objetos inmóviles o elementos móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos o por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos y/o eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Normas preventivas.

Recomendaciones Generales:

- Utilizar retroexcavadoras con marcado CE prioritariamente o adaptadas al RD 1215/1997.
- Es recomendable que la retroexcavadora esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Debe tener señal acústica de marcha atrás.

- Cuando esta máquina circule por la obra, comprobar que el conductor está autorizado, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones. Si la máquina circula por una vía pública, es necesario que el conductor tenga el carnet B de conducir.
- Comprobar que se mantiene al día la ITV (Inspección Técnica de Vehículos).
- Antes de iniciar los trabajos, verificar que todos los dispositivos de la retroexcavadora funcionan correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- Está prohibido el uso del teléfono móvil, excepto si se dispone de kit manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada del conductor.
- Asegurar la máxima visibilidad de la retroexcavadora mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Comprobar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos desordenados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar de la retroexcavadora sólo por la escalera prevista por el fabricante, de cara a la máquina y agarrándose con las dos manos.
- Verificar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Comprobar la existencia de un extintor en la retroexcavadora, periódicamente verificado.
- Comprobar que la altura máxima de la retroexcavadora es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Recomendaciones particulares.

- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- No permitir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.

- No permitir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- No permitir el transporte de personas en la pala.
- No subir ni bajar con la retroexcavadora en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.
- En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Verificar el correcto funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos se ha de verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.
- Detener el trabajo si la visibilidad disminuye por debajo de los límites de seguridad (lluvia o niebla) hasta que las condiciones mejoren. Se debe aparcar la máquina en un lugar seguro.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- La tierra extraída de las excavaciones se ha de acopiar como mínimo a dos metros del borde de coronación de taludes y siempre en función de las características del terreno.
- Realizar las entradas o salidas del solar con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.
- Si las operaciones comportan maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Respetar la señalización interna de la obra.
- Evitar desplazamientos de la retroexcavadora en zonas a menos de 2 metros del borde de coronación de taludes.
- Comprobar que la ventilación es suficiente o que se han extraído los gases si se tiene que trabajar en lugares cerrados.

- Si la máquina empieza a inclinarse hacia adelante, bajar el martillo neumático rápidamente para volverla a equilibrar.
- En operaciones de carga de camiones, verificar que el conductor se encuentra fuera de la zona de trabajo de la máquina. Durante esta operación, hay que asegurarse de que el material queda uniformemente distribuido en el camión, que la carga no es excesiva y que se deja sobre el camión con precaución.
- No está permitido utilizar cucharas y accesorios más grandes de lo que permite el fabricante.
- Mover la máquina siempre con la cuchara recogida.
- No derruir elementos que estén situados por encima de la retroexcavadora.
- Trabajar, en la medida de lo posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del operario.
- Al desplazarse sobre terrenos en pendiente, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.
- Extraer siempre el material de cara a la pendiente.
- Trabajar con la cabina cerrada.
- Se debe circular con la cuchara a unos 40 cm del suelo.
- Una vez se haya finalizado el trabajo, dejar la cuchara en el suelo, aplicando una ligera presión hacia abajo.
- Está prohibido utilizar la cuchara como andamio o plataforma de trabajo.
- En desplazamientos sobre terrenos en pendiente, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.
- Trabajar a una velocidad adecuada y sin realizar giros pronunciados cuando se trabaje en pendientes.
- No poner la cuchara o la pala sobre las personas.
- En caso que la zona de trabajo tenga demasiado polvo, regarla para mejorar la visibilidad.
- Los estabilizadores se deben colocar en terreno compacto.
- Durante las operaciones de mantenimiento o reparación, no utilizar ropa holgada, ni joyas, utilizar los equipos de protección adecuados. La máquina debe estar estacionada en un terreno llano, con el freno de estacionamiento,

la palanca de marchas en punto muerto, con el motor parado y la batería desconectada.

- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la retroexcavadora y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar la retroexcavadora en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones. Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería, cerrar la cabina y el compartimento del motor.

Equipo de protección individual.

- Gafas anti proyecciones.
- Casco de seguridad (de uso obligatorio al abandonar la cabina).
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de PVC.
- Cinturón anti vibratorio.
- Calzado de seguridad anti deslizante.
- Botas de goma o PVC.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable anti polvo.
- Protectores auditivos.

5.2. Pala cargadora

Riesgos más comunes.

- Caída de personas.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos, o por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos y/o eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.

- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas de prevención.

- Conducir la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- No permitir la presencia de trabajadores ni terceros en el radio de acción de la máquina.
- No permitir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- No permitir el transporte de personas en la cuchara.
- No subir ni bajar con la pala en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- En trabajos en zonas con mala visibilidad del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el correcto funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, hay que comprobar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.
- Detener el trabajo si la visibilidad disminuye por debajo de los límites de seguridad (lluvia o niebla) hasta que las condiciones mejoren. Se debe aparcar la máquina en un lugar seguro.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas del solar con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.
- Durante las operaciones con maniobras complejas o peligrosas, el conductor debe disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

- Respetar la señalización interna de la obra.
- Evitar desplazamientos de la pala en zonas a menos de dos metros del borde de coronación de taludes.
- Comprobar que hay una buena ventilación si se trabaja en lugares cerrados.
- Si la máquina empieza a inclinarse hacia adelante, bajar la cuchara rápidamente para volverla a equilibrar.
- En operaciones de carga de camiones, verificar que el conductor se encuentra fuera de la zona de trabajo de la máquina. Durante esta operación, hay que asegurarse de que el material queda uniformemente distribuido en el camión, que la carga no es excesiva y que se deja sobre el camión con precaución.
- No utilizar cucharas y accesorios más grandes de lo que permite el fabricante.
- Extraer siempre el material de cara a la pendiente.
- Mover la máquina siempre con la cuchara recogida, y circular con la pala a unos cuarenta centímetros del suelo.
- No derribar elementos que estén situados por encima de la altura de la pala.
- La tierra extraída de las excavaciones tiene que acopiarse como mínimo a medio metro del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.
- Está prohibido utilizar la cuchara como andamio o plataforma de trabajo.
- Intentar trabajar siempre con viento posterior para que el polvo no afecte al conductor.
- En desplazamientos sobre terrenos en pendiente, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.
- Trabajar a una velocidad adecuada y sin realizar giros pronunciados cuando se trabaje en pendientes.
- Evitar que la cuchara de la pala se sitúe por encima de las personas.
- Dejar la cuchara en el suelo una vez hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.
- Durante las operaciones de mantenimiento o reparación, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, la máquina debe estar estacionada en un terreno llano, con el freno de estacionamiento,

la palanca de marchas en punto muerto, con el motor parado y la batería desconectada.

- Segregar los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución en contenedores.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo-sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar la pala en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones. (como mínimo a 2 metros de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, apoyar la pala en el suelo sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y el compartimiento del motor.

Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas anti proyecciones.
- Cinturón anti vibratorio.

5.3. Camión volquete

El Camión Volquete, también conocido como Camión Basculante o Bañera, se utiliza para el movimiento de tierras y para el acarreo de materiales en general. Está dotado de una caja abierta basculante que descarga por vuelco. Transporta cargas de hasta veinte toneladas. A diferencia del Camión Dúmpster, la caja basculante se adapta a un bastidor dotado de motor, prefabricado en serie.

Riesgos más comunes.

- Caída de personas.

- Golpes contra objetos inmóviles y/o móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos, o por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos y/o eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Normas preventivas, recomendaciones generales.

- Utilizar camiones articulados con marcado CE prioritariamente o adaptados al RD 1215/1997.
- Se recomienda que el camión esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Debe tener señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar que el conductor está autorizado y que tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5. El conductor se debe haber leído su manual de instrucciones.
- Si la máquina circula por una vía pública, es necesario que el conductor tenga el carnet E de conducir.
- Comprobar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del camión responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada del conductor.
- Asegurar la máxima visibilidad del camión mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.

- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del camión sólo por la escalera prevista por el fabricante, de cara al camión y agarrándose con las dos manos.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Comprobar la existencia de un extintor en el camión.
- Comprobar que la altura máxima del camión es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Recomendaciones Particulares
- Controlar la máquina, únicamente, desde el asiento del conductor.
- No permitir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- No permitir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- No subir ni bajar con el camión en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.
- En trabajos en zonas de servicios afectados, en las que no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos se ha de verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.
- Después de levantar el volquete, hay que bajarlo inmediatamente.

- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas de las vías con precaución y, si fuese necesario, con la ayuda de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanentemente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Hay que respetar la señalización interna de la obra.

Equipos de protección individuales.

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Guantes de cuero (mantenimiento).
- Guantes de goma o PVC (mantenimiento).

5.4. Camión hormigonera

Riesgos detectables más comunes.

Los derivados del tráfico durante el transporte.

- Vuelco del camión, (terrenos irregulares, embarrados, etc.).
- Atrapamiento durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.
- Caída a distinto nivel.
- Atropello.
- Colisión contra otras máquinas.
- Golpes por o contra objetos.
- Caída de materiales.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgos higiénicos por contacto con el hormigón.

Normas preventivas.

Normas o medidas preventivas tipo.

- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos en caso necesario 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 separados a una distancia adecuada que evite el riesgo de desprendimientos en el terreno.
- A los conductores de los camiones-hormigonera, al entrar en la obra, se les entregará la normativa de seguridad, quedando constancia escrita de ello.

Normas de seguridad para el conductor del camión.

- Atención, entra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones que se le han dado para llegar al lugar del vertido del hormigón.
- Cuando deba salir de la cabina del camión, utilice el casco de seguridad que se le ha entregado junto con esta nota.
- Respete las señales de tráfico internas de la obra.

Equipo de protección individual.

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o PVC.
- Botas de goma o PVC.
- Calzado de seguridad con suela anti deslizante.
- Mandil impermeable (limpieza de canaletas)
- Cinturón anti vibratorio.

5.5. Camión cisterna de agua

El camión cisterna es el empleado para el transporte de agua y riego de la plataforma.

Riesgos detectables más comunes.

- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por o contra objetos.
- Vuelco del camión cisterna.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Quemaduras (mantenimiento).
- Sobreesfuerzos.
- Incendios.

Normas preventivas.

Normas o medidas preventivas tipo. Los camiones cisterna de agua, estarán dotados de los siguientes medios a pleno funcionamiento:

- Faros de marcha hacia adelante.
- Faros de marcha de retroceso.
- Intermitentes de aviso de giro.
- Pilotos de posición delanteros y traseros.
- Pilotos de balizamiento.
- Servofrenos.
- Freno de mano.
- Bocina automática de marcha de retroceso.
- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, equipo de riego, sistema hidráulico, frenos y neumáticos, en prevención de riesgos por mal funcionamiento o avería.
- Dispondrá de extintor cargado, timbrado y actualizado, así como de botiquín de primeros auxilios.

Normas de seguridad para el conductor.

- Suba o baje del camión cisterna de frente por el lugar adecuado y asiéndose con ambas manos para mayor seguridad.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No realice "ajustes" con los motores en marcha.

- No permita que personas no autorizadas accedan al camión cisterna, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
- No utilice el camión cisterna en situación de avería o semi-avería.
- Antes de abandonar la cabina asegúrese de haber instalado el freno de mano.
- No guarde trapos ni combustible en el vehículo, pueden producir incendio.
- Recuerde que en caso de calentamiento del motor no debe abrir directamente la tapa del radiador, pues el vapor desprendido puede producirle graves quemaduras.
- Vigile la presión de los neumáticos y trabaje con la marcada por el fabricante.
- Antes de acceder a la cabina inspeccione a su alrededor por si alguien dormita a su sombra.
- Todos los camiones cisterna contratados en esta obra estarán en perfectas condiciones de conservación y mantenimiento.
- No comerá en exceso ni ingerirá bebidas alcohólicas.
- No tomará medicación alguna sin prescripción facultativa, en especial aquella que produzca efectos negativos para una adecuada conducción.
- Utilice siempre el equipo de protección individual que le faciliten.
- De toda esta normativa se hará entrega, quedando la oportuna constancia escrita de ello.

Equipo de protección individual.

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o PVC.
- Guantes de cuero (mantenimiento).
- Guantes de goma o PVC (mantenimiento).

5.6. Compactadora con tándem vibratorio

El Compactador con Tándem Vibratorio es el equipo de trabajo que se utiliza para compactar sub bases o bien mezclas bituminosas en caliente tras su extendido mediante un rodillo vibratorio.

Riesgos detectables más comunes

- Atropello.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco.
- Choque contra otros vehículos.
- Incendio (mantenimiento).
- Quemaduras (mantenimiento).
- Caída del personal a distinto nivel.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos (mantenimiento).

Normas preventivas, recomendaciones generales.

- Utilizar compactadores con marcado CE prioritariamente o adaptados al RD 1215/1997.
- Se recomienda que el compactador esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Debe estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule por la obra, verificar que el conductor está autorizado, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones.
- Garantizar en cualquier momento la comunicación entre el conductor y el encargado.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del compactador responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, faros, intermitentes, etc.
- Está prohibido el uso del teléfono móvil, excepto si se dispone de kit manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada del conductor.
- Girar el asiento en función del sentido de la marcha cuando el compactador lo permita.

- Asegurar la máxima visibilidad del compactador limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Comprobar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del Compactador sólo por la escalera prevista por el fabricante, de cara a la máquina y agarrándose con las dos manos.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Comprobar la existencia de un extintor en el compactador.
- Comprobar que la altura máxima del compactador es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios o similares.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Recomendaciones Particulares.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- No permitir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- No permitir el transporte de personas.
- No subir ni bajar con el compactador en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- Detener el trabajo si la visibilidad disminuye por debajo de los límites de seguridad (lluvia o niebla) hasta que las condiciones mejoren. Se debe aparcar la máquina en un lugar seguro.
- Está prohibido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que contar con un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

- En trabajos en pendientes, hay que trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.
- No utilizar el freno de estacionamiento como freno de servicio.
- En pendientes, utilizar la marcha más corta.
- Durante las operaciones de mantenimiento o reparación, no utilizar ropa holgada, ni joyas y utilizar los equipos de protección adecuados. La máquina debe estar estacionada en un terreno llano, con el freno de estacionamiento, la palanca de marchas en punto muerto, con el motor parado y la batería desconectada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso del compactador y, una vez situado, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar la excavadora en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a dos metros de los bordes de coronación. Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

Equipo de protección individual.

- Casco de seguridad (siempre que exista la posibilidad de golpes).
- Protectores auditivos (en caso necesario).
- Cinturón anti-vibratorio.
- Gafas de seguridad anti-proyecciones y polvo.
- Traje impermeable.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Botas de goma o PVC.
- Mascarilla anti-polvo.
- Guantes de cuero (mantenimiento)

- Guantes de goma o PVC.

5.7. Dumper

El dúmper es el equipo de trabajo destinado al transporte de materiales ligeros dotado de una caja, tolva o volquete basculante para la descarga.

Riesgos detectables más comunes.

- Caída de personas.
- Golpes y contactos contra objetos inmóviles o móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos, o por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos y/o eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Normas preventivas, recomendaciones generales.

- Utilizar siempre Dúmper con marcado CE prioritariamente o adaptados al RD 1215/1997.
- Se recomienda que el Dúmper tenga avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Debe tener señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, comprobar que el conductor está autorizado, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones. Si la máquina circula por una vía pública es obligatorio que el conductor tenga el carnet B de conducir.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del Dúmper responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

- Está prohibido el uso del teléfono móvil, excepto si se dispone de kit manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada del conductor.
- Asegurar la máxima visibilidad del Dúmpper mediante la limpieza de los retrovisores y espejos.
- Comprobar que la zona de conducción esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos desordenados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de subir al dúmpper.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Comprobar la existencia de un extintor en el Dúmpper.
- Comprobar que la altura máxima del Dúmpper es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- Disponer de pórtico de seguridad antivuelco.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- No permitir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- No permitir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- No permitir el transporte de personas en el volquete.
- No subir ni bajar del Dúmpper mientras esté en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Se debe comprobar el correcto funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, hay que verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.

- Detener el trabajo si la visibilidad disminuye por debajo de los límites de seguridad (lluvia o niebla) hasta que las condiciones mejoren. Se debe aparcar la máquina en un lugar seguro.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas del solar con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Respetar la señalización interna de la obra.
- Evitar desplazamientos del Dúmpster en zonas a menos de dos metros del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- No utilizar el volquete como andamio o plataforma de trabajo.
- Intentar trabajar siempre que sea posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del operario.
- Evitar circular en zonas con pendientes superiores a las recomendadas por el fabricante.
- Trabajar a una velocidad adecuada y no realizar giros pronunciados cuando se trabaje en pendientes.
- No utilizar volquetes y accesorios más grandes de lo que permite el fabricante.
- La tierra extraída de las excavaciones se ha de acopiar como mínimo a dos metros del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.
- Regar la zona de trabajo para mejorar la visibilidad si hay demasiado polvo.
- Con el vehículo cargado, hay que bajar las pendientes de espaldas a la marcha, a poca velocidad y evitando frenazos bruscos.
- En pendientes donde circulen estas máquinas, es recomendable que exista una distancia libre de setenta centímetros por lado.
- Es recomendable establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos, señalizando las zonas de peligro.

- Colocar un tope al lado de una zanja o talud durante las operaciones de vertido de material.
- Comprobar la estabilidad de la carga, observando la correcta disposición.
- La carga nunca tiene que dificultar la visibilidad del conductor.
- No circular con la tolva levantada.
- Evitar transportar cargas con una anchura superior a la de la máquina. Si es necesario, habrá que señalar sus extremos y circular con la máxima precaución.
- Cuando la carga del Dúmpfer se realice con palas, grúas o similar, el conductor ha de abandonar el lugar de conducción.
- Durante las operaciones de mantenimiento o reparación, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, el Dúmpfer debe estar estacionado en un terreno llano, con el freno de estacionamiento, la palanca de marchas en punto muerto, con el motor parado y la batería desconectada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso del Dúmpfer y, una vez situado, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar el Dúmpfer en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a dos metros de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y el compartimento del motor y, si hay pendiente, calzar la máquina.

Equipo de protección individual

- Gafas anti proyecciones.
- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos (en caso necesario).
- Mascarilla con filtro mecánico (en caso necesario).

- Cinturón anti vibratorio.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Guantes de seguridad (mantenimiento).
- Guantes de goma o PVC. (mantenimiento).
- Botas de goma o PVC.

5.8. Hormigonera

Es el equipo de trabajo compuesto por depósito rotatorio donde se mezclan los ingredientes del hormigón: áridos de diferente granulometría, cemento y agua.

Riesgos detectables más comunes.

- Caída de personas.
- Golpes y contactos con objetos inmóviles o elementos móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: cemento.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos.

Normas preventivas. Recomendaciones generales.

- Utilizar hormigoneras con el marcado CE prioritariamente o adaptadas al RD 1215/1997.
- Es necesario formar al operario para su utilización.
- Se deben seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Recomendaciones Particulares.

- Limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir antes de iniciar el trabajo.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

- Las reparaciones deben ser realizadas por personal especializado.
- Realizar la conexión o suministro eléctrico con manguera antihumedad.
- Asegurar la conexión y verificar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra.
- La hormigonera debe disponer de freno de basculación del bombo.
- Realizar las operaciones de limpieza y mantenimiento con la máquina desconectada de la red eléctrica.
- No dejar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería cuando no se utilice.
- Se debe realizar un mantenimiento periódico.
- Los interruptores exteriores deben tener enclavamiento mecánico.
- Las partes móviles de la hormigonera, como peñones y correas, deben estar protegidas.

Equipos de protección individual.

- Guantes de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de goma o de PVC.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o PVC.

5.9. Grupo electrógeno portátil

El grupo electrógeno es la máquina encargada de generar electricidad a partir de un motor de gasolina o diésel. Pueden ser portátiles, remolcables o estacionarios.

Riesgos más comunes.

- Golpes y contactos contra objetos inmóviles o con elementos móviles de la máquina.
- Contactos térmicos y/o eléctricos.
- Inhalación o ingestión de agentes químicos peligrosos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas preventivas.

- Utilizar grupos electrógenos con marcado CE prioritariamente o adaptadas al RD 1215/1997.
- Es necesario formar al operario para su utilización.
- Se deben seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir antes de iniciar el trabajo.
- Cargar el combustible con el motor parado.
- Asegurar la conexión y verificar periódicamente el buen funcionamiento de la toma a tierra y asegurar el correcto hundimiento de la piqueta.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Evitar inhalar vapores de combustible.
- Las reparaciones deben ser realizadas por personal autorizado.
- Realizar la conexión o suministro eléctrico con manguera antihumedad.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
- No realizar trabajos cerca de su tubo de escape.
- Realizar los trabajos de mantenimiento con el grupo parado.
- Revisar periódicamente todos los puntos de escape del motor.
- Situar el grupo a una distancia mínima de dos metros de los bordes de coronación de las excavaciones.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

Equipos de protección individual.

- Gafas anti proyecciones.
- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos (en caso necesario).
- Mascarillas con filtro mecánico (en caso necesario).
- Cinturón anti vibratorio.

- Calzado de seguridad con suela anti deslizante.
- Guantes de seguridad (mantenimiento).
- Guantes de goma o PVC (mantenimiento).
- Botas de goma o PVC.

5.10. Compresor

Máquina auxiliar necesaria para dar suministro de aire comprimido.

Riesgos más comunes.

- El riesgo principal de todos los aparatos a presión es la liberación brusca de la presión. Para poder ser utilizados deben reunir una serie de características técnicas y de seguridad requeridas en las disposiciones legales que le son de aplicación.
- Atrapamientos con partes móviles.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones/Incendios.
- Ruido.

Medidas preventivas.

- En el manejo de herramientas accionadas por aire comprimido deben adoptarse precauciones respecto a los compresores, las tuberías y conductos, las llaves, válvulas, y las máquinas o herramientas que usan aire comprimido como fuerza motriz.
- Las tuberías de la instalación han de inspeccionarse periódicamente. Todo elemento debe sustituirse tan pronto como se aprecie un defecto.
- Las tuberías de aire comprimido deberán pintarse de color azul según la norma DIN-403 (Orden ministerial del 21-X-52). Podrán pintarse en una cierta longitud o en una banda longitudinal. Siempre se pintarán en proximidad a válvulas, empalmes, salidas de empotramientos y aparatos de servicio que formen parte

de la instalación. La anchura del anillo de color complementario será como mínimo igual al diámetro de la tubería.

- Las mangueras de aire comprimido se deben situar de forma que no se tropiece con ellas, ni puedan ser dañadas. Para ello, se colocarán en ganchos o rieles elevados.
- En cuanto a las herramientas neumáticas, los gatillos de funcionamiento deben estar colocados de manera que reduzcan al mínimo la posibilidad de hacer funcionar accidentalmente las máquinas.
- Hay que asegurarse del buen acoplamiento de las herramientas a la manguera de aire comprimido ya que, si no está bien sujeta, puede salir disparada como un proyectil.
- Junto al compresor se deben fijar instrucciones detalladas, con esquemas de la instalación que señalen los dispositivos de seguridad en forma destacada y las normas para ejecutar las maniobras correctamente. Indicaciones que prohíban las maniobras que no deben efectuarse por ser peligrosas e indiquen las que hayan de observarse en casos de peligro o avería.
- El compresor deberá encontrarse al aire libre o en un local con aislamiento acústico, ventilado, resistente al fuego y que evite la proximidad a zonas de trabajo.
- Deben disponer de válvulas de bloqueo y parada para emergencias, dispositivos de purga, así como de válvula de retención. Debe llevarse un registro de control en el que se indiquen las operaciones de revisión y mantenimiento realizadas a estos equipos.
- Las inmediaciones del compresor estarán limpias y libre de residuos.
- Se recomienda comprobar a diario visualmente el nivel y presión de aceite.
- También se comprobará la temperatura y presión del aire.
- Se comprobará la ausencia de ruidos anormales durante su funcionamiento.
- Los racores deben sujetarse a las tuberías de goma mediante bridas eficaces que los sujeten bien y resistan sin fugas la presión del aire.
- Debe comprobarse periódicamente el buen estado de las tuberías.
- El compresor se someterá a los diez años a una inspección visual interior y exterior y a una prueba de presión para comprobar si continúan cumpliendo las

condiciones reglamentarias. Anualmente se deberá limpiar interiormente con objeto de eliminar los aceites y carbonillas producidas. La prueba de presión será igual a la primera prueba.

- Estas pruebas periódicas serán supervisadas por el Órgano Territorial Competente o por una Entidad Colaboradora de la Administración si éste lo considera oportuno, levantándose acta y entregando una copia a dicho órgano competente, otra al usuario y otra para la entidad colaboradora. Los equipos de seguridad del compresor se someterán al menos a una revisión cada año, de acuerdo con lo establecido en el punto 2.9 de la Instrucción Técnica Complementaria referente a Instalaciones de Tratamiento y Almacenamiento de aire comprimido ITC MIE AP17 (O. 28-6-88, B.O.E. 8-7-88, B.O.E. 10-88).
- Se deberá disponer de un libro registro, visado y sellado por el Servicio Territorial de Industria en el que figurarán todos los aparatos afectados por el Reglamento de Aparatos a Presión (en este caso los compresores) indicándose en el mismo: características, procedencia, suministrador, instalador, fecha en que se autorizó la instalación y fecha de la primera prueba y de las pruebas periódicas. Igualmente figurarán las inspecciones no oficiales y reparaciones efectuadas con detalle de las mismas, Entidad que las efectuó y fecha de su terminación de acuerdo con lo establecido en el punto en artículo 11 del Reglamento de Aparatos a Presión (R.D.1244 de 4-4-79, BOE 29-5-79; R.D. 1504 de 23-11-90; BOE 28-11-90 y BOE 24-1-91)
- No eliminar las protecciones de la máquina.
- Cuando se realicen labores de limpieza y mantenimiento se indicará mediante cartel en el punto de puesta en marcha de la máquina "MÁQUINA EN REPARACIÓN, NO CONECTAR", una vez operado en el interior de la máquina todas las protecciones quitadas deberán ser instaladas convenientemente antes de su puesta en funcionamiento.
- En previsión de incendios, revisar con gran atención el estado de las válvulas de alimentación de combustible, que no goteen ni tengan ninguna fuga de combustible.

- Se realizará medición del ruido, según los requisitos exigidos por el R.D. 1316/89, sobre protección de los trabajadores frente a ruidos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- Se prohibirá el uso de las tomas de aire para la limpieza personal de la ropa de trabajo, utilizar otros medios, existe riesgo de hipoacusia acústica.

Equipos de protección individual.

- No existen equipos asociados.

5.11. Taladro portátil

Máquina utilizada para la apertura de agujeros en distintos materiales.

Riegos detectables más comunes.

- Contacto con la energía eléctrica.
- Atrapamiento.
- Erosiones en las manos.
- Cortes o proyecciones.
- Golpes por fragmentos en el cuerpo.

Normas preventivas para la utilización del taladro portátil.

- Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección o la tiene deteriorada. En caso afirmativo comuníquelo para que sea reparada la anomalía y no la utilice.
- Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si aparece con repelones que dejan al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, evitará los contactos con la energía eléctrica.
- Elija siempre la broca adecuada para el material a taladrar. Considere que hay brocas para cada tipo de material; no las intercambie, en el mejor de los casos,

las estropeará sin obtener buenos resultados y se expondrá a riesgos innecesarias.

- No intentar realizar taladros inclinados "a pulso", puede fracturarse la broca con proyección de la misma.
- No intentar agrandar el orificio oscilando alrededor de la broca, puede fracturarse y producir serias lesiones al operario. Si se desea agrandar el agujero utilice brocas de mayor sección.
- El desmontaje y montaje de brocas no lo haga sujetando el mandril aún en movimiento directamente con la mano. Utilice la llave.
- No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca y emboquille, y después puede seguir taladrando.
- No intente reparar el taladro ni lo desmonte. Pida que se lo reparen.
- No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el agujero antes. La broca puede romperse y causarle lesiones.
- Las piezas de tamaño reducido taládreles sobre banco, amordazadas en el tornillo sin fin.
- Las labores sobre banco, ejecútelas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello. Taladrará con mayor precisión.
- Evite recalentar las brocas, girarán inútilmente y además puede fracturarse y producir proyecciones.
- Evite colocar el taladro aún en movimiento en el suelo, es una posición insegura.
- Desconecte el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de la broca.
- En obra, las taladradoras manuales estarán dotadas de doble aislamiento eléctrico.
- Los taladros portátiles a utilizar en obra, serán reparados por personal especializado.
- Se prohíbe expresamente depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica, el taladro portátil.

- De esta normativa se entregará copia a la persona encargada de su manejo, quedando constancia escrita de ello.

Equipo de protección individual.

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad (anti proyecciones).
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.

5.12. Equipos de soldadura

Riesgos más comunes.

- Gases y polvo.
- Descarga eléctrica.
- Golpes y raspones.
- Ruido deslumbramiento.
- Quemaduras.

Normas preventivas.

Normas generales.

- Debe solicitarse el correspondiente "permiso de trabajo" para realizar trabajos de soldadura y oxicorte.
- No están permitidos los trabajos de soldadura en locales que contengan materiales combustibles, ni en las proximidades de polvo, vapores o gases explosivos.
- No se pueden calentar, cortar o soldar recipientes que hayan contenido sustancias inflamables, explosivas o productos que por reacción con el metal del contenedor o recipiente generen compuestos inflamables o explosivos. Para realizar estos trabajos, es preciso eliminar previamente dichas sustancias.
- Es obligatorio el uso de los equipos de protección individual requeridos para este tipo de operaciones.

- Las operaciones de soldadura de corte y esmerilado deberán efectuarse con la protección de toldos o mantas incombustibles, con el fin de evitar la dispersión de chispas.

5.12.1. Soldadura autógena: (oxiacetilénica)

Es el equipo de trabajo consistente en un sistema de soldadura y corte caracterizado por la utilización de un soplete y gases (acetileno y oxígeno) en estado comprimido.

- El mayor peligro que presenta este tipo de soldadura es precisamente la conjunción del oxígeno y del acetileno. Con muy poco acetileno que se encuentre libre en el aire, es fácil que se produzca una explosión si existen llamas o simples chispas. También puede explotar espontáneamente sin necesidad de aire u oxígeno si está comprimido por encima de 1,5 Kg/cm².
- No se deben utilizar tuberías de cobre para transportar este gas, porque se produciría un compuesto altamente explosivo.
- Un exceso de oxígeno en el aire tiene un grave peligro de incendio, por tanto, no debe ventilarse nunca con oxígeno.
- Tampoco se deben engrasar las botellas de oxígeno ni los conjuntos de los aparatos, ya que las grasas pueden inflamarse espontáneamente en una atmósfera con mucho oxígeno.

Precauciones con las botellas.

- Todas las botellas que contengan gases, y especialmente las de acetileno, se considerarán siempre llenas, se manejarán con extremo cuidado y se mantendrán alejadas de toda fuente de calor.
- No se pueden usar eslingas para levantar botellas. Use una plataforma adecuada.
- Manténgalas protegidas contra los golpes que puedan producir objetos al caer sobre ellas, y dispóngalas en lugares donde su retirada pueda ser fácil y rápida.
- Las botellas que no estén en uso permanecerán tapadas.

- Nunca suprima los dispositivos de seguridad de la botella ni haga reparaciones o alteraciones en ella.
- Las botellas usadas para soldar deben estar fijas sobre un carro o atadas a una pared o columna.
- Cuando sea puesta por primera vez en servicio, el tornillo regulador debe estar completamente desatornillado. Abra poco a poco la válvula para así proteger a ésta y al manómetro de la súbita descarga del cilindro.
- Cuando abra la válvula, sitúese a un lado del regulador y del manómetro. No use nunca martillos o similares para abrirla.
- Evite los escapes en las conexiones, y si se produjeran, cierre la válvula antes de proceder a la reparación de la conexión. Si no puede repararla, traslade la botella un lugar aireado hasta su completa descarga.
- Use agua jabonosa para buscar los escapes en las canalizaciones de oxígeno o acetileno.
- Mantenga las botellas a una distancia no inferior a diez metros del lugar donde se trabaja, así evitará que las chispas o el metal fundido puedan alcanzarlas o dañar a las mangueras. Esta distancia puede ser de cinco metros si se usan protecciones contra las radiaciones del calor o en trabajos en el exterior.
- Si el trabajo se ejecuta en un espacio confinado las botellas deberán estar fuera de él.
- Cuando una botella se vacíe o no se haya de usar más, se cerrará la válvula y se desmontará el regulador inmediatamente.

Canalizaciones y mangueras del equipo:

- Han de ser de longitud adecuada al trabajo que se realice. Tenga en cuenta que está prohibido el empleo de racores intermedios.
- Antes de su utilización, y periódicamente, se deberá verificar y revisar el estado de las canalizaciones de acetileno para asegurarse de que no tienen fugas en las juntas, racores y grifos, así como desgastes, cortes o quemaduras en las mangueras de conexión.
- La unión de mangueras a racores se efectuará con la pieza adecuada, por ejemplo, una abrazadera. La unión por simple presión o el uso de alambres

puede ser causa de accidentes debido a la expulsión de la manguera o a escapes.

- No estrangule nunca la manguera para cortar el paso del gas, aparte de no existir certeza de cierre, se dañaría la conducción.
- En los lugares de paso se deben instalar canalones que protejan los tubos o mangueras.
- Evite cualquier fuga en los tubos flexibles que conducen los gases, especialmente en su punto de unión con el soplete. Si se produce alguna, repárela inmediatamente y si es preciso, corte el tramo defectuoso.
- Procure que estén cerca de chispas o sustancias calientes que puedan deteriorarlas, así como que estén retorcidas.
- Evite llevar las mangueras sobre la espalda, mantenerlas enrolladas en las botellas o hacerlas pasar por debajo de las piernas. Piense en lo que ocurriría si una fuga se inflama.

Uso seguro de sopletes.

- Los sopletes deben tener boquillas apropiadas y en buen estado. Su limpieza se hará con alambre blando y con mucho cuidado para no deformarlas. Las obstrucciones de la boquilla pueden provocar retrocesos de la llama.
- Estos retrocesos también pueden estar provocados por presiones mal reguladas.
- Si esto ocurre, deje el soplete de inmediato y enfríelo si se ha calentado. Antes de encenderlo de nuevo, pase oxígeno para eliminar cualquier traza de carbón que se haya acumulado debido a la combustión interna.

Para encender el soplete y regular cuidadosamente las presiones:

- Consulte la escala de presiones.
- Abra ligeramente la espita de oxígeno y mucho la de acetileno.
- A continuación, encienda la llama con encendedor de fricción y no con cerillas, así evitará quemarse las manos. Ésta presentará un ancho excesivo de

acetileno, así que regúlela hasta obtener un dardo correcto. Tenga cuidado de no dirigirlo de modo que la llama pueda quemar a otra persona o equipo.

- Compruebe que su aparato lleva instalada la válvula anti retroceso que impide el retorno del oxígeno a las canalizaciones del acetileno.

Manorreductores.

- No los lubrique, y no permita que entren en contacto con sustancias grasas o combustibles.
- Observe cuidadosamente si las medidas registradas son correctas.
- Las reparaciones deben ser hechas únicamente por personal especializado.
- Protéjalos convenientemente si existe el peligro de que puedan ser golpeados por objetos.

5.12.2. Soldadura eléctrica (arco eléctrico)

Es el equipo de trabajo consistente en un sistema de soldadura caracterizado porque salta el arco eléctrico entre la pieza a soldar sometida a uno de los polos de la fuente de energía y el electrodo que se encuentra conectado al otro polo.

Reglas para una conexión segura.

- Las conexiones fijas de enganche a la red deben ser instaladas sólo por personal eléctrico especialista.
- La tensión eléctrica del equipo en vacío, es decir, cuando aún no se ha establecido el arco, puede ser mucho mayor que la de trabajo, así que ha de vigilarse con atención el estado de los cables. Emplee sólo empalmes y cables en buen estado y perfectamente aislados.
- Durante las operaciones de soldadura debe estar correctamente conectado el cable de masa, que debe ser un conductor especial para la conexión a tierra de la armadura de la máquina y que debe estar en perfecto estado de conservación.

- Establezca la conexión a tierra tan cerca como sea posible de la zona donde se vaya a efectuar la soldadura.
- El número de conexiones a tierra en cualquier punto no debe pasar de dos, así se evita la excesiva generación de calor.
- Limpie el área cercana a la conexión de cualquier clase de líquido.
- No efectúe la toma en ningún elemento metálico con posibilidades de quedar bajo tensión eléctrica.
- La máquina de soldar, incluyendo la armadura del motor del generador y la caja de arranque, deben estar interconectados para formar una tierra permanente.
- Si se trabaja en la misma zona que el equipo de soldar con herramientas eléctricas, éstas han de un aislamiento protector, ya que de lo contrario podrían llegar a fundirse sus conductores de protección por efecto de las corrientes inducidas por la soldadura.
- Cuando la pieza que haya de soldar se encuentre colgada de un gancho de carga, intercale un aislante intermedio entre ambos, por ejemplo, una cuerda de cáñamo.

Reglas para un transporte seguro del equipo.

- Los equipos o unidades portátiles deben ser desconectados de la red antes de ser trasladados o transportados, incluso cuando se vayan a limpiar o reparar.
- Enrolle los cables de conexión a la red y los de soldadura antes de realizar cualquier transporte.

Reglas para una soldadura segura.

- Antes de conectar o desconectar la máquina, abra el circuito de la línea de fuerza para evitar chispas. Sea cuidadoso para mantener el cable seco.
- Cuando se suspenda el trabajo abra el interruptor de la línea de fuerza.
- Deje siempre el porta electrodos depositado encima de objetos aislantes, o colgado de una horquilla aislada.
- Para evitar que la tensión en vacío descargue a través de su cuerpo, y los demás peligros asociados a las radiaciones ultravioleta, infrarrojas y a las de luz

visible muy intensa, sea cuidadoso a la hora de llevar la protección requerida, en especial:

- Lleve los guantes aislantes protectores.
- No esté con los brazos descubiertos, los rayos ultravioletas del arco pueden quemarle la piel.
- Use pantalla protectora facial con cristales absorbentes.
- Si necesita corrección visual, nunca utilice en este caso, lentes de contacto.
- Sus ayudantes deben llevar gafas con protección lateral y cristales absorbentes, absteniéndose igualmente de utilizar lentes de contacto.
- Su cara debe estar como mínimo a treinta centímetros del arco de soldadura mientras realiza los trabajos.
- Si a su alrededor hay otros puestos de trabajo, debe protegerlos de las radiaciones usando pantallas adecuadas.
- En definitiva, la protección mínima requerida será un traje de trabajo cerrado hasta arriba, mandil o peto de cuero, polainas, guantes con manopla y pantalla de soldador.
- Debe situar cerca del lugar de trabajo un extintor adecuado a la tarea específica que desarrolle.

Equipos de protección individual.

- Traje protector (cuello cerrado y bolsillos abotonados).
- Casco protector.
- Gafas protectoras.
- Calzado de seguridad.

5.13. Vibrador de hormigón

Es el equipo de trabajo que, mediante su vibración, se utiliza para homogeneizar el hormigón vertido para realizar estructuras de hormigón.

Riesgos detectables más comunes.

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.

- Contactos eléctricos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: vibraciones.

Medidas preventivas.

- Utilizar grupos electrógenos con marcado CE prioritariamente o adaptadas al RD 1215/1997.
- Es necesario formar al operario para su utilización.
- Se deben seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir antes de iniciar los trabajos.
- Comprobar periódicamente el buen funcionamiento de la toma a tierra.
- Verificar que la aguja no se enganche a las armaduras.
- Realizar el vibrado desde una posición estable, desde plataformas de trabajo.
- Está prohibido en condiciones climatológicas adversas: viento fuerte y lluvia.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Las reparaciones deben ser realizadas por personal autorizado.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Realizar las operaciones de limpieza y mantenimiento con la máquina desconectada de la red eléctrica.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- El vibrador no puede trabajar en el vacío.
- Sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

Equipos de protección individual.

- Gafas anti proyecciones.

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos (en caso necesario).
- Mascarilla con filtro mecánico (en caso necesario).
- Cinturón anti vibratorio.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Guantes de seguridad (mantenimiento).
- Guantes de goma o PVC. (mantenimiento).
- Botas de goma o PVC.

5.14. Cortadora de hormigón y asfalto

Se trata de un equipo utilizado para cortar las capas de rodadura de los diferentes viales por los que se va a trazar nuevas tuberías.

Riesgos detectados.

- Proyecciones durante las operaciones de corte.
- Quemaduras físicas y químicas.
- Ambiente pulvígeno.
- Caídas de personas al mismo nivel (tropiezos, resbalones, etc).
- Golpes con la máquina.
- Amputaciones.
- Ruido, vibraciones.
- Sobreesfuerzos y posturas inadecuadas.
- Atropellos (trabajos en la vía pública).

Medidas preventivas.

- El personal que gobierne una cortadura será especialista en su manejo.
- Antes de proceder al corte, se efectuará su estudio detallado, con el fin de descubrir posibles conducciones subterráneas enterradas, armaduras, mallazos, etc.
- Antes de iniciar el corte, se procederá al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, con el fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura, sin riesgos adicionales para el trabajador.

- Las cortadoras a utilizar en esta obra, tendrán todos sus órganos móviles protegidos con la carcasa diseñada por el fabricante, para prevenir los riesgos de atrapamiento o de corte.
- Para evitar el riesgo derivado del polvo y partículas ambientales, las cortadoras a utilizar, efectuarán el corte en vía húmeda (conectados al circuito de agua).
- El manillar de gobierno de las cortaduras a utilizar en esta obra, estará revestido del material aislante de la energía eléctrica.
- Las cortadoras de juntas autopulsadas deben tener un sistema que permita desconectar el sistema de translación de la transmisión del útil de corte.
- La máquina deberá contar con resguardo para conseguir la inaccesibilidad a la parte del disco que sobresale.
- Los protectores de los útiles cortantes deben ser fabricados en materiales adecuados, debiendo cubrir la mitad superior de estos útiles en todas direcciones. Deben ser lo suficientemente resistentes para evitar la proyección de elementos del útil.
- Un protector adecuado es por ejemplo una chapa de acero de 3 mm de espesor medido en el plano del útil.
- Los protectores deben igualmente cubrir las bridas de sujeción del útil (discos con elevada velocidad).
- Las cortadoras de juntas deben ir provistas de un equipo que refrigere el útil mientras se corta.
- El caudal de agua proyectada sobre el útil debe asegurar un corte sin polvo.
- El sentido de rotación del útil de corte debe estar indicado mediante una flecha en la carcasa de protección.
- Los operadores de las cortadoras asfálticas serán autorizados para el uso de estas máquinas.
- Antes de la utilización de la máquina se comprobarán los niveles y controles de la misma, así como la posible existencia de marchas que indiquen pérdidas de fluidos.
- Se prohíbe trabajar con la cortadora en situación de avería o semi avería.
- Se prestará especial atención en zonas abiertas al tráfico.
- Se seguirán las recomendaciones de máquinas herramientas.

- Se efectuarán todas las normas indicadas en el manual de mantenimiento.
- Cualquier anomalía observada se hará constar en el parte de trabajo.
- Para estos trabajos se utilizará calzado de seguridad, protectores auditivos, cinturón y muñequeras anti vibración, gafas de seguridad anti proyecciones y polvo, guantes de cuero.
- Los útiles de corte se cambiarán con la máquina parada.
- Los combustibles se verterán en el interior del depósito auxiliados mediante embudo, para prevenir los riesgos por derrame innecesario.
- Se prohíbe expresamente fumar durante las operaciones de carga de combustible para prevenir el riesgo de explosión e incendio.
- Los recipientes de transporte de combustibles llevarán una etiqueta de "PELIGRO PRODUCTO INFLAMABLE", bien visible, en prevención de los riesgos de incendio o de explosión.

Protecciones individuales (EPIS).

- Casco de polietileno, con protectores auditivos incorporados.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad contra impactos.
- Mascarilla con filtro mecánico o químico (según material a cortar), recambiables.

5.15. Martillos neumáticos

El martillo neumático es un taladro percutor portátil que basa su funcionamiento en mecanismos de aire comprimido. Realmente funciona como un martillo, pues no agujerea, sino que percute la superficie con objeto de romperla en trozos.

Riesgos detectados.

- Ruido puntual.
- Ruido ambiental.

- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzo.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas enterradas).
- Proyección de objetos y/o partículas.

Riesgos derivados de la ubicación del puesto de trabajo.

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre otros lugares.
- Derrumbamiento del objeto (o terreno) que se trata con el martillo.
- Vibraciones en miembros y órganos internos del cuerpo.
- Rotura de manguera bajo presión.

Medidas preventivas.

- 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.

- Se acordonarán las zonas bajo los tajos en los que se esté trabajando con martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.
- Se prohíbe abandonar los martillos hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el terreno circundante o elementos estructurales próximos para detectar la posibilidad de desprendimiento de tierras y materiales por las vibraciones producidas en el entorno.
- No se utilizarán martillos en excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la banda de señalización de las mismas.

Protecciones individuales (EPIS).

- Casco de protección.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección contra impactos.
- Ropa de trabajo.
- Protectores auditivos.
- Cinturón anti-vibratorio.
- Mascarillas anti-polvo

5.16. Martillo rompedor

El martillo eléctrico mixto rompedor es un taladro percutor portátil que basa su funcionamiento en mecanismos de aire comprimido. Realmente, funciona como un martillo, pues no agujerea, sino que percute la superficie con objeto de romperla en trozos. Funciona asociado a un equipo compresor, independiente, capaz de suministrar un volumen de aire comprimido adecuado al equipo. Los elementos principales de los que consta son:

- Manilla de admisión.
- Empuñadura de goma.
- Válvula.
- Cilindro.
- Pistón.
- Uña.
- Puntero.

Riesgos detectados.

- Ruido puntual.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzo.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas enterradas).
- Proyección de objetos y/o partículas.

Riesgos derivados de la ubicación del puesto de trabajo.

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre otros lugares.

Derrumbamiento del objeto (o terreno) que se trata con el martillo.

- Vibraciones en miembros y órganos internos del cuerpo.

Medidas preventivas.

Requisitos de selección. Documentación a tener en cuenta:

- Marcado CE.
- Declaración CE de conformidad.
- Manual de instrucciones de uso y mantenimiento del fabricante o suministrador, en el idioma del país donde se comercializa. El equipo ha de utilizarse de acuerdo con las instrucciones y especificaciones del fabricante.

- En caso de alquiler, el contrato Comprobación de la adecuación a las especificaciones contenidas en el RD 1215/1997 (equipos de trabajo).
- Los martillos rompedores que no dispongan de marcado CE. ni declaración CE de conformidad: Puesta en conformidad al RD 1215/1997 (equipos de trabajo).
- Comprobaciones previas de las condiciones de la máquina:
 1. La manguera debe estar en perfecto estado.
 2. La conexión de la máquina, a través de la manguera al equipo de presión, debe realizarse sin que existan fugas.
 3. El puntero estará suficientemente afilado.
 4. La carcasa se mantendrá en perfectas condiciones, realizando el mantenimiento si se aprecian grietas.
 5. El puntero debe estar perfectamente instalado.
 6. Las características del puntero deben ser las indicadas por el fabricante.

Requisitos del operario.

- Mayor de 18 años.
- En el ámbito de la vigilancia de la salud, certificado de aptitud para el puesto de trabajo.
- Formación específica acreditada.
- Autorización acreditada de uso por parte del empresario.

Utilización. Instrucciones de uso.

- El equipo se debe engrasar antes de su funcionamiento cuando sea necesario.
- Conectar la manguera en la boca de entrada del martillo y abrir lentamente la llave del compresor.
- Apretar la palanca situada en la parte superior del martillo.
- Nunca se debe depositar en el suelo para que no entre polvo por la entrada del aire.

- Para parar el martillo dejar de apretar la palanca y cerrar la llave de paso del compresor.
- Para el cambio del puntero o de pala se debe: cerrar la llave de paso, descargar el aire de la manguera, abrir la uña que retiene el puntero o la pala y cambiarlo, cerrar la uña.
- Poner aceite y gasoil a la entrada de aire. La mezcla de aceite y gasoil debe ser de 4 partes de gasoil y una de aceite. Esto se debe realizar cada hora y media o dos horas aproximadamente de trabajo continuo. Al empezar la jornada de trabajo se le debe poner a la boquilla del martillo un poco de aceite mezclado con gasoil.

Entorno de trabajo.

- Existirá una buena visibilidad y el área de trabajo se mantendrá despejada.
- No trabajar bajo condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve, etc.). En estos casos, la máquina se cubrirá con material impermeable.
- El trabajo se realizará de forma que el viento aleje el polvo y que no incida sobre el trabajador.
- No utilizar la herramienta en atmósferas explosivas como, por ejemplo, en presencia de líquidos, gases o polvos inflamables.
- Mantener al personal alejado del área de trabajo mientras éste utilizando el martillo rompedor.

Aspectos preventivos específicos.

- El martillo no debe dejarse hincado en el suelo.
- Antes de accionar el martillo, asegurarse que está perfectamente amarrado al puntero.
- No abandonar el martillo conectado al circuito de presión.
- Comprobar que las conexiones de las mangueras están en correcto estado.
- La circulación de viandantes en las proximidades del tajo de los martillos, se encauzará por el lugar más lejano posible que permita la calle por la que se actúa.

- Antes del inicio del trabajo, se inspeccionará el terreno circundante para detectar la posibilidad de desprendimientos por las vibraciones transmitidas al terreno.
- Para evitar las vibraciones en miembros y órganos internos del cuerpo:
 1. Se disminuirá el tiempo de exposición.
 2. Se establecerá un sistema de rotación de lugares de trabajo.
 3. Se establecerá un sistema de pausas durante la jornada laboral.
 4. Habrá una adecuación del trabajo a las diferencias individuales.
 5. Se realizará un mantenimiento adecuado para evitar las vibraciones producidas por el malfuncionamiento de la maquinaria.
 6. Instruir sobre la forma de asir la empuñadura de las herramientas, que debe ser con la menor fuerza que permita ejecutar el trabajo.

Adquirir herramientas y equipos de vibración reducida.

- Se deberán mantener las mangueras en un correcto estado de conservación, cambiándose si observamos grietas o desgastes que puedan dar lugar a un reventón.
- Verificar que la interrupción funciona correctamente, ya que cualquier herramienta que no se pueda apagar o encender por medio del interruptor, es peligrosa.
- Se debe usar ropa de trabajo cerrada y ajustada para evitar quedar atrapados.
- Para prevenir los efectos del ruido en el cuerpo humano, tener en cuenta:
 1. Reubicación local de los trabajadores, alejando de las zonas ruidosas a los trabajadores no imprescindibles.
 2. Reubicación temporal de los trabajadores, asignándoles a operaciones de mantenimiento y limpieza con máquinas paradas.
 3. Rotación de puestos.
 4. Pausas sin ruido.
 5. Adquirir las máquinas con el más bajo nivel de ruido.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria.
- Formación e información, concienciando a los trabajadores de los riesgos y de la importancia de las medidas a tomar

5.17. Compactador manual

Equipo de trabajo que se utiliza para la compactación de terrenos, a través de la energía suministrada por aire comprimido.

Riesgos detectables más comunes.

- Caída de objeto por manipulación.
- Golpes y contactos con objetos, herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos (en equipos eléctricos).
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: gas.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas preventivas.

- Utilizar compactadores con marcado CE prioritariamente o adaptadas al RD 1215/1997.
- Es necesario formar al operario para su utilización.
- Se deben seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Antes de iniciar el trabajo, inspeccionar el terreno (o elementos estructurales) para detectar la posibilidad de desprendimientos por la vibración transmitida.
- Evitar desplazamientos laterales mientras se avanza frontalmente.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Las reparaciones deben ser realizadas por personal autorizado.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Desconectar el equipo de la red eléctrica para realizar las operaciones de limpieza y mantenimiento.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- Sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.

- Siempre que sea posible, realizar estas actividades en horario que provoque las menores molestias a los vecinos.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

Equipos de protección individual.

- Gafas anti-proyecciones.
- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla con filtro mecánico (en caso necesario).
- Cinturón anti-vibratorio.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Guantes de seguridad (mantenimiento).
- Guantes de goma o PVC. (mantenimiento).
- Botas de seguridad

5.18. Máquina-herramienta en general

En este apartado se consideran globalmente los riesgos y prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.

Riesgos más comunes.

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de partículas o fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.

- Ruido.

Normas preventivas.

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- 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.
- Las máquinas en situación de avería o semi avería se entregarán al Encargado o Vigilante de Seguridad para su reparación.
- Las máquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa anti proyecciones.
- Las máquinas-herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha, aunque sea con movimiento residual en previsión de accidentes.

Equipos de protección individual.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o PVC.
- Botas de goma o PVC.

- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad anti-proyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara anti-polvo con filtro mecánico o específico recambiable.

5.19. Extendedora aglomerado asfáltico

Esta máquina autopropulsada, está compuesta de una unidad tractora sobre orugas o sobre ruedas y equipo de engrasado. Se utiliza en la construcción de pavimentos de carretera.

Riesgos más comunes.

- 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
- Contactos térmicos, quemaduras por impericia o tocar objetos calientes.
- Patologías no traumáticas debidas a intoxicación por respirar vapores asfálticos.

Normas preventivas.

- La estructura con protección antivuelco ROPS que conforma la cabina de la extendedora se ha de encontrar en buenas condiciones.
- Los asideros y escalones de la extendedora han de estar en buenas condiciones.
- La extendedora estará equipada con un dispositivo delantero para remolcar el equipo con un cable metálico.
- Dispondrá de un extintor en un espacio habilitado para ello y estará señalizado mediante pictograma.
- Deberá existir una visibilidad tal que permita manipular la máquina con seguridad.
- La máquina irá provista de barandillas en el puesto de conducción.
- La cabina debe disponer de protecciones frente a caída del operador ya que,

durante el funcionamiento, éste se encuentra de pie en la cabina. Normalmente las extendedoras disponen en los puntos de acceso unas barandillas.

- Rótulos claramente visibles con las instrucciones relativas a la utilización, reglaje y mantenimiento.
- Debe disponer de señalización acústica de movimiento, rotativo luminoso y luces.

Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Faja lumbar antivibraciones.
- Guantes de protección contra quemaduras.
- Gafas de seguridad anti-proyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.

5.20. Bandeja vibrante manual

Maquinaria utilizada para la compactación de pequeñas superficies o zonas de difícil acceso.

Riesgos más comunes.

- Ruido excesivo pudiendo provocar pérdida temporal o permanente de la audición.
- Los resbalones/tropezos/caídas son una causa predominante de graves lesiones o de la muerte.
- Mantener las manos y los pies alejados de las partes rotatorias y móviles ya que

causarán lesiones si entran en contacto con las mismas.

- Para evitar el vuelco, asegurar que la máquina se para en una posición estable nivelando el suelo.

Normas preventivas.

Equipos de protección individual.

- Protección auditiva.
- Gafas de seguridad anti-proyecciones.
- Mascarilla filtrante.
- Calzado de seguridad.

5.21. Motoniveladora

Esta máquina autopropulsada sobre cadenas o ruedas sirve para cortar, desplazar y nivelar el material mediante el movimiento hacia adelante o equipado con un accesorio para ejercer una fuerza de empuje o de tracción.

Riesgos más comunes.

- Patologías no traumáticas derivadas de las vibraciones en órganos y miembros.
- Ruido excesivo en el interior de la cabina no insonorizada.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes en la cabeza u otras partes del cuerpo del operador debido a caídas de cuerpos diversos sobre la cabina sin disponer de una estructura de protección, frente a la penetración de objetos.
- Choques contra objetos móviles.
- Atrapamiento por vuelcos de máquinas, tractores o vehículos.
- Contactos térmicos provocan quemaduras por impericia y eléctricos,
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Intoxicación por humos de escape debido cabina carente de aislamiento o falta de mantenimiento de los sistemas de evacuación de los humos de combustión.

Normas preventivas.

- No iniciar los trabajos hasta localizar los cables subterráneos, aéreos u otros sistemas de distribución.
- Definir y señalar los recorridos por la obra para evitar colisiones o atropellos.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escalas de acceso.
- El operador tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar el sistema de acceso a la cabina.
- Subir y bajar únicamente por la escala prevista por el fabricante. Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al equipo.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- Comprobar que todos los dispositivos de la niveladora responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas y ruedas.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos están en buen estado y situados en lugares visibles.
- Limpiar los retrovisores, parabrisas delantero y ventanillas laterales y traseras.
- Verificar la existencia de un extintor en la niveladora.

Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Mascarillas.
- Guantes contra agresiones mecánicas en tareas de mantenimiento.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Ropa y accesorios de señalización fuera de la máquina.

5.22. Hinca

Equipo de trabajo que se utiliza para introducir pilotes prefabricados en el terreno mediante el uso de un martillo de impactos u ocasionalmente vibrohincadores. Su forma simétrica optimiza su comportamiento para instalación e introducción por

maquinaria de hincar. La profundidad de la entibación se hará hasta la cota establecida en el proyecto de obra, en función del terreno.

La hincas se realizarán mediante maquinaria específica y autónoma. El izado de las mismas se efectuará mediante la misma máquina que las hincas. Se dejará de hincar cuando se produzca rechazo.

Riesgos más comunes.

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento o aplastamientos por o entre objetos.
- Ruido.
- Vibraciones.

Normas preventivas.

- Los operarios tendrán los EPIs correspondientes para la realización de las tareas.
- Se señalizará y acotará rigurosamente la zona de trabajo convenientemente.
- Los operarios que realicen el trabajo están cualificados para realizar dichas tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por persona competente en la materia.
- Se tendrán en cuenta las condiciones de protección colectiva.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Se prohibirá la permanencia de personas ajenas al tajo, durante las operaciones de limpieza y mantenimiento.
- La recepción y acopio se efectuarán en los lugares determinados y señalizados en el proyecto de obra.
- Se realizará el transporte mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos

con pestillos de seguridad.

- Se revisarán los balancines y se engrasarán las guías de deslizamiento de la maza de hinca.
- En suspensión vertical se dirigirán mediante sogas al extremo libre, nunca directamente con las manos.
- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles movimientos.
- Se prohibirá la presencia de personas bajo cargas suspendidas.
- Se dispondrán de eslingas y cables auxiliares para la correcta manipulación de las cargas suspendidas.
- Se señalará acústicamente la maquinaria en movimiento.
- Se dispondrá de iluminación adecuada de seguridad.
- Se suspenderán los trabajos con condiciones climatológicas adversas.
- Se mantendrá la obra en buen estado de orden y limpieza.

Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.

6. ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL USO DE MEDIOS AUXILIARES

6.1. Escaleras de mano

Son estructuras metálicas o de madera destinadas a permitir trabajos en altura. Pueden ser simples y estar formadas por dos largueros longitudinales unidos entre sí por los peldaños de la escalera o en forma de tijera. También pueden tener partes extensibles.

Riesgos detectables más comunes.

- Caída de personas al mismo nivel: como consecuencia de la ubicación y método de apoyo de la escalera, así como su uso o abuso.
- Caída de personas a distinto nivel o al vacío: por desequilibrios subiendo cargas; por desequilibrios al adoptar posturas inclinadas para realizar trabajos; por rotura de montantes o peldaños, por envejecimiento de los mismos, existencia de nudos, etc.; por desequilibrios debido a resbalones por suciedad, calzado inadecuado, etc.; por ascenso o descenso de espaldas a las escaleras; por posiciones incorrectas de manos, pies o cuerpo; por inestabilidad de la escalera; por movimientos bruscos por parte de los operarios; por tropiezos.
- Caídas de objetos: caídas de herramienta de los operarios en las labores de ascenso y descenso.
- Caída de la escalera: por longitud insuficiente y excesiva verticalidad; por apoyo irregular, mala colocación de la escalera, presencia de fuertes vientos o deslizamiento lateral del operario.
- Caída por deslizamiento debido a apoyo incorrecto: por ausencia de zapatas antideslizantes, inclinación insuficiente, apoyo en pendiente, suelos irregulares, etc.
- Caída por rotura de los elementos constituyentes de la escalera: fatiga de material, nudos, golpes, defectos ocultos, etc.
- Desplome de la escalera por rotura de la cuerda o cadena anti abertura en escaleras de tijera.
- Atrapamiento por o entre objetos: por inadecuado uso del medio auxiliar; por operaciones de plegado y desplegado en escaleras de tijera; por operaciones de extensión y retracción en escaleras extensibles; por desencaje de los herrajes de ensamblaje de las cabezas de las escaleras de tijera o transformables.
- Contactos eléctricos directos con líneas eléctricas o partes activas en tensión.
- Contactos eléctricos indirectos con masas de máquinas eléctricas.
- Riesgos derivados de montajes inadecuados: por empalmes para aumentar la longitud de la escalera; por peldaños únicamente clavados a los largueros; por

longitud insuficiente; por utilización de la escalera como soporte para plataformas de trabajo.

- Sobre esfuerzos al transportar la escalera o subir por ella cargado.

Normas Preventivas.

Lo primero que se debe considerar antes de utilizar una escalera de mano es el tipo de trabajo a realizar. Para trabajos que precisan esfuerzos y el uso de las dos manos, trabajos en intemperie con condiciones climáticas desfavorables, con visibilidad reducida u otros peligros, deben sustituirse las escaleras por otros medios tales como andamios, plataformas móviles, plataforma motorizada, etc. Cuando se deba acceder frecuentemente a un lugar determinado, es mejor utilizar una escala o una escalera fija.

Además, en la utilización de las escaleras de mano es importante considerar los siguientes aspectos:

- Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Las escaleras de mano deberían ser conformes con la norma UNE EN 131 partes 1 y 2: 1994, que proporciona los tipos, tamaños, requisitos, ensayos y marcado de las escaleras de mano, así como los ensayos a los que han de someterse.
- Cumplimiento estricto del manual de montaje del fabricante.
- Las escaleras de mano ofrecerán siempre las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad, y, en su caso, de aislamiento o incombustión.
- No deben utilizarse las escaleras de mano como pasarelas, ni tampoco para el transporte de materiales.
- Las escaleras podrán ser de madera o metal.
- Los largueros de las escaleras de mano que se utilicen para acceder a lugares elevados deberán sobrepasar el punto de apoyo superior en al menos un metro.
- Deben estar dotadas de dispositivos antideslizantes en su apoyo o de ganchos en el punto de desembarque.

- Deben prohibirse empalmar escaleras de mano para salvar alturas que de otra forma no alcanzarían, salvo que de Fábrica vengan dotadas de dispositivos especiales de empalme, y en este caso la longitud solapada no será nunca inferior a cinco metros, a menos de que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a siete metros.
- Para alturas mayores de siete metros será obligatorio el empleo de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base, y para su utilización será preceptivo el cinturón de seguridad.
- Se apoyarán en superficies planas y sólidas, y en su defecto, sobre placas horizontales de suficiente resistencia y fijeza.
- Emplear zapatas (elementos que permiten una mayor adherencia en los puntos de apoyo de la escalera), puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante en su pie o de ganchos de sujeción en la parte superior, que aumenten la estabilidad de la escalera en función del tipo de suelo o de la operación que deba realizarse. En superficies muy lisas, como el mármol o el vidrio, se recurrirá a las zapatas antideslizantes y, si el suelo está inclinado, se usarán zapatas ajustables de forma que los travesaños queden en posición horizontal.
- El ascenso, trabajo y descenso por una escalera de mano ha de hacerse con las manos libres (las herramientas se introducirán en bolsas antes del ascenso o en cinturón portaherramientas), de frente a la escalera, agarrándose a los peldaños o largueros.
- Cuando se apoyen en postes se emplearán abrazaderas de sujeción.
- La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo será la cuarta parte (1/4) de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.
- En los trabajos eléctricos o en la proximidad de instalaciones eléctricas, deben utilizarse escaleras aislantes, con el aislamiento eléctrico adecuado.
- En los trabajos con escaleras extensibles, hay que asegurarse de que las abrazaderas sujetan firmemente.
- Antes de ubicar una escalera de mano, ha de inspeccionarse el lugar de apoyo para evitar contactos con cables eléctricos, tuberías, etc.

- El apoyo en el suelo de la escalera siempre ha de hacerse a través de los largueros y nunca en el peldaño inferior.
- No se permitirá utilizar escaleras de mano en los trabajos al borde de la estructura o huecos de ascensor, ventanas, etc., si no se encuentran suficientemente protegidos.
- Antes de acceder a la escalera es preciso asegurarse de que tanto la suela de los zapatos, como los peldaños, están limpios, en especial de grasa, aceite o cualquier otra sustancia deslizante.
- Si la utilización de la escalera ha de hacerse cerca de vías de circulación de peatones o vehículos, habrá que protegerla de golpes. Debe impedirse el paso de personas por debajo de la escalera.
- No se debe subir nunca por encima del tercer peldaño contado desde arriba.
- Durante la utilización de las escaleras se mantendrá siempre el cuerpo dentro de los largueros de la escalera. La escalera sólo será utilizada por un trabajador.
- No se deberán subir a brazo pesos que comprometan la seguridad y estabilidad del trabajador.
- No se manejarán sobre las escaleras pesos que superen los 25 kilos.
- No se realizarán sobre la escalera trabajos que obliguen a utilizar las dos manos o trabajos que transmitan vibraciones, si no está suficientemente calzada.
- Las herramientas o materiales que se estén utilizando durante el trabajo en una escalera manual, nunca se dejarán sobre los peldaños, sino que se ubicarán en una bolsa sujeta a la escalera, colgada en el hombro o sujeta a la cintura del trabajador.
- Nunca se ha de mover una escalera manual estando el trabajador sobre ella.
- Nunca se utilizará la escalera simultáneamente por más de un trabajador.
- No se utilizarán escaleras de mano de construcción improvisada.
- Los trabajos a más de tres metros y medio de altura desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un arnés de seguridad anti caídas anclado a un punto de seguridad o se adopten otras medidas de protección alternativas.

Después de la utilización de la escalera, se debe.

- Limpiar las sustancias que pudieran haber caído sobre ella.
- Revisar si se encuentra algún defecto que pueda afectar a su seguridad, en caso afirmativo, señalarlo con un letrero que prohíba su uso, enviándola a reparar o sustituir.
- Almacenar correctamente, libre de condiciones climatológicas adversas, nunca sobre el suelo sino colgada y apoyada sobre los largueros.
- Es importante establecer un procedimiento de revisión de las escaleras, tanto para las revisiones periódicas, como para la revisión antes de su utilización. La revisión antes de la utilización debe incluir el estado de los peldaños, largueros, zapatas de sustentación, abrazaderas o dispositivos de fijación. Además, revisar las extensibles, el estado de cuerdas, cables, poleas y topes de retención.

Medidas preventivas específicas para escaleras de madera.

- Las escaleras de mano de madera deben tener sus largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos, y los peldaños deben estar ensamblados a ellas y no simplemente clavados. Deben prohibirse todas aquellas escaleras construidas en el tajo mediante simple clavazón.
- Las escaleras de madera no deberán pintarse, salvo con barniz transparente, para evitar que queden ocultos sus posibles defectos.
- Se prohibirá el uso de las escaleras de mano pintadas.

Medidas preventivas específicas para escaleras metálicas.

- Tendrán los largueros de una sola pieza sin deformaciones o abolladuras, pintadas con pinturas antioxidantes, no deben estar suplementadas con uniones soldadas.

Medidas preventivas específicas para escaleras de tijera.

- Las escaleras de tijeras o dobles, de peldaños, estarán provistas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura, y de topes en su extremo superior.

- En los trabajos con escaleras de tijera, el tensor siempre ha de estar completamente extendido.
- En la utilización de escaleras de mano de tijera no se debe pasar de un lado a otro por la parte superior, ni tampoco trabajar a «caballo».
- No se usarán a modo de borriquetas.

Medidas preventivas específicas para escaleras de carro.

- Las escaleras de carro estarán provistas de barandillas y otros dispositivos que eviten las caídas.

Medidas preventivas específicas para escaleras de mano telescópicas.

- Dispondrán como máximo de dos tramos de prolongación, además del tramo de base, cuya longitud máxima total del conjunto no superará los 12 metros.
- Estarán equipadas con dispositivos de enclavamiento y correderas que permitan fijar la longitud de la escalera en cualquier posición, de forma que coincidan siempre los peldaños sin formar dobles escalones.
- La anchura de su base no podrá ser nunca inferior a 75 centímetros, siendo aconsejable el empleo de estabilizadores laterales que amplíen esta distancia.

Inspección y mantenimiento.

- Todas las escaleras instaladas deben inspeccionarse periódicamente en función de su uso y las condiciones a las que estén sometidas, siendo recomendable hacerlo cada tres meses.
- Es conveniente llevar un registro de cada inspección por lo que sería recomendable desarrollar una lista de inspección de escaleras para cada caso.
- Una vez detectado algún defecto que necesita urgente corrección, la escalera deberá ser clausurada con la ayuda de una señal de información que indique

“ESCALERA FUERA DE SERVICIO-PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN” que deberá permanecer en tanto en cuanto no sea reparada por el servicio de mantenimiento.

Equipos de protección individuales.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase A ó C.

7. MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE LÍNEAS AÉREAS

Las normas que a continuación se contemplan son válidas para todos los trabajos ejecutados por medio de maquinaria de elevación y máquinas de obra en la proximidad de conductores desnudos.

De una forma especial debe observarse durante la puesta en obra de:

- Grúas móviles.
- Plataformas de trabajo y de elevación móviles.
- Máquinas para explanación, tales como palas mecánicas, cargadoras, dúmper, camiones, etc.
- Aparatos de perforación.
- Cintas transportadoras móviles.
- Parques de ferralla.

Los riesgos de las líneas eléctricas aéreas son diferentes según estas líneas atraviesen el solar de la obra o estén más o menos próximas al mismo. En el primer caso, no debe comenzarse a trabajar hasta que la Compañía de electricidad haya modificado dicha línea de energía, para que cumpla las distancias mínimas de seguridad que se fijan a continuación.

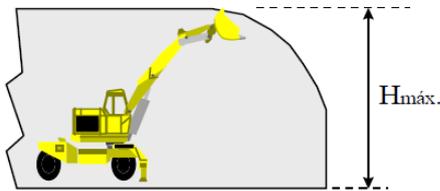
Ante el riesgo de contacto directo entre el trabajador, que, portando las diferentes herramientas, materiales de construcción y máquinas pueda entrar en contacto con los elementos conductores habitualmente en tensión, las medidas de seguridad que

deben adoptarse son las siguientes:

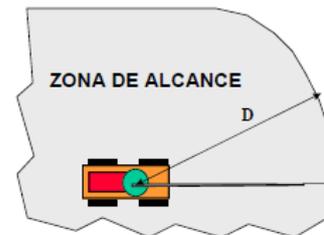
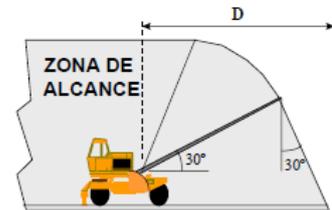
- En el caso de las líneas de baja tensión, se podrá utilizar recubrimientos aislantes de protección. Estos recubrimientos estarán constituidos por fundas especiales de caucho o materiales plásticos y serán utilizados contra contactos eléctricos involuntarios, no pudiéndose instalar cuando la línea esté en tensión.
- Se solicitará siempre a la Compañía Instaladora, por escrito, que proceda al descargo de la línea o, en caso necesario, su elevación.
- En caso de que no se pueda realizar lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo, herramienta del obrero o de la máquina que porte, considerando siempre la situación más desfavorable.
- Los criterios preventivos que deben aplicarse están recogidos en muchas publicaciones especializadas, como es, en concreto, la norma de la Comisión Técnica Permanente de la Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo de UNESA, en las que se fijan como distancias mínimas de seguridad las siguientes:
 1. 3 metros para tensiones < 66.000 voltios.
 2. 5 metros para tensiones > 66.000 voltios.
- Por su parte, la Norma NTP-72 DEL I.N.S.H.T. establece tres niveles de tensión para la fijación de la zona de prohibición de la línea (ZL):
 1. $U < 1.000 \text{ v}$
 2. $1.000 \text{ v} \leq U \leq 66 \text{ kv}$
 3. $66 \text{ kv} \leq U \leq 400 \text{ kv}$

En cualquier caso, la distancia de seguridad mínima se establece en función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y por este hecho disminuye la distancia con respecto al suelo, que puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura. El viento, con frecuencia provoca un balanceo de los conductores cuya amplitud también puede alcanzar varios metros. Siempre debe considerarse la

posibilidad más desfavorable. La norma NTP-72 establece las siguientes Zonas de alcance (ZE) para cada tipo de elemento de altura:



Pala excavadora



Grúa automotora

El cálculo de la proximidad máxima del elemento a la línea, se realizará en cada uno de los siguientes supuestos:

- Proximidad inmediata (I), siempre que el elemento o la carga transportada hayan de invadir la zona de prohibición de la línea.
- Proximidad media (M), cuando la invasión de la zona de prohibición no es precisa por el tipo de trabajo a realizar, pero sí probable, a causa de maniobras esperables de la máquina o del equipo.
- Proximidad remota (R), cuando el elemento de altura y la carga transportada están lejos de la línea, no pudiéndose producir una invasión de la zona de prohibición durante el trabajo, pero pudiendo ello ocurrir en condiciones de desplazamiento de la máquina sobre el terreno, ya que no existen obstáculos físicos que limiten su movimiento.

La Norma del Instituto de Seguridad e Higiene del Trabajo permite la fijación de la duración de los trabajos a realizar, según uno de los siguientes tipos:

Trabajo ocasional (O), operación aislada o pequeño conjunto de operaciones aisladas y realizadas en un emplazamiento determinado y con supervisión

permanente por parte del responsable del trabajo, tales como las siguientes:

- Colocación de una sola viga con grúa automotora.
- Carga de un camión con máquina con brazo hidráulico articulado.
- Descarga de un volquete de árido o piedra.
- Pequeñas reparaciones de edificios mediante andamios móviles.

Trabajo temporal (T) o conjunto de operaciones realizadas en un emplazamiento determinado durante un tiempo limitado, pero largo, como:

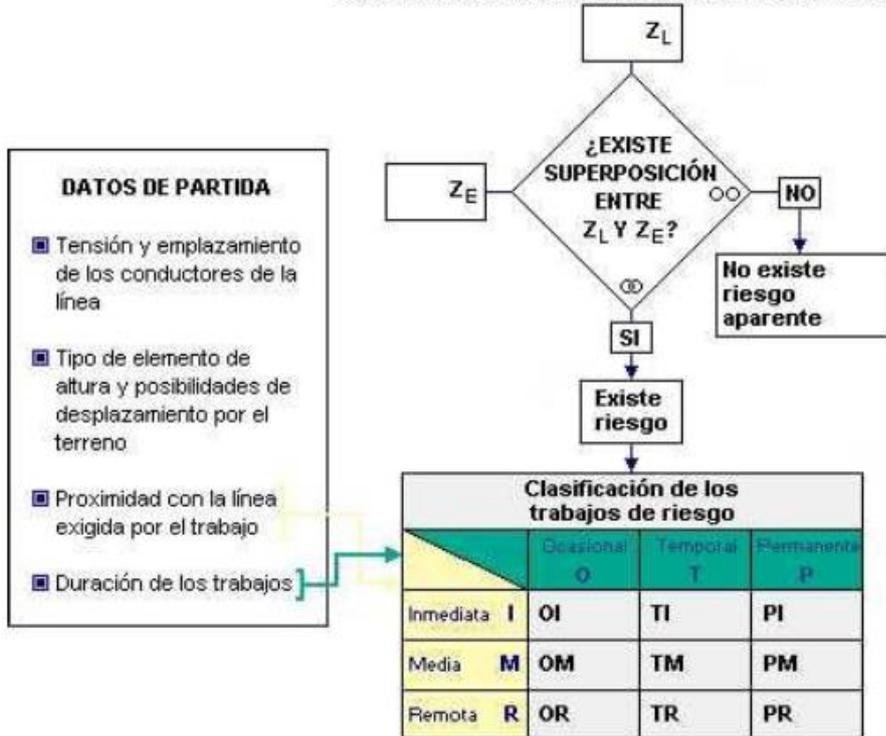
- Movimientos de tierra con pala cargadora y camión volquete.
- Obra de construcción con grúa torre instalada.
- Apertura de zanjas mediante retroexcavadora.
- Montaje de báculos de alumbrado con pluma motorizada.

Trabajo permanente (P) o conjunto de operaciones que se realizan durante un periodo de tiempo largo e indefinido, como son los siguientes ejemplos:

- Almacenamientos de material cerca de líneas electrificadas.
- Demoliciones.

Para la determinación de la clase de riesgo existente y la selección de la medida preventiva adecuada, de acuerdo con la NTP-72, se sigue el esquema:

MÉTODO PARA VALORAR EL RIESGO DE CONTACTO



Acciones a realizar en función del riesgo del trabajo:

	OPCIÓN	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MÉTODOS DE TRABAJO / MEDIDAS DE INFORMACIÓN				
			REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE SEGURIDAD	REQUERIR A LA CÍA PROPIETARIA DE LA LÍNEA	SUPERVISIÓN POR EL JEFE DEL TRABAJO	SEÑALIZACIÓN DE OBSTÁCULOS, RESGUARDOS, LÍNEAS AISLADAS, ETC	INFORMAR A LOS OPERARIOS
OI	1ª	Descargo de la línea		Sí			Sí
	2ª	Traslado de la línea o conversión en subterránea		Sí		Sí (como medida complementaria)	
	3ª	Aislar los conductores de la línea	Sí	Sí		Sí (como medida complementaria)	Sí
OM	1ª	Instalar dispositivos de seguridad	Sí			Sí (como medida complementaria)	Sí
	2ª	Instalar resguardos entorno a la línea	Sí	Sí		Sí (como medida complementaria)	Sí
	3ª	Colocar obstáculos en el área de trabajo.	Sí			Sí (como medida complementaria)	Sí
	4ª		Sí		Sí	Señalización de la zona de prohibición de la línea	Sí
	5ª **		Sí			Señalización de la zona de seguridad del elemento	Sí
OR	1ª		Sí		Sí	Señalización de la zona de prohibición de la línea	Sí

	2ª **		Sí			Señalización de la zona de seguridad del elemento	Sí
TI	1ª	Descargo de la línea		Sí		Sí (como medida complementaria)	Sí
	2ª	Traslado de la línea o conversión en subterránea		Sí		Sí (como medida complementaria)	Sí
	3ª	Aislar los conductores de la línea	Sí	Sí		Sí (como medida complementaria)	Sí
TM	1ª	Traslado de la línea o conversión en subterránea		Sí		Sí (como medida complementaria)	
	2ª	Aislar los conductores de la línea	Sí	Sí		Sí (como medida complementaria)	Sí
	3ª	Instalar dispositivos de seguridad	Sí			Sí (como medida complementaria)	Sí
	4ª	Instalar resguardos entorno a la línea	Sí	Sí		Sí (como medida complementaria)	Sí
	5ª	Colocar obstáculos en el área de trabajo.	Sí			Sí (como medida complementaria)	Sí
	6ª **		Sí			Señalización de la zona de seguridad del elemento	Sí
TR	1ª	Traslado de la línea o conversión en subterránea		Sí		Sí (como medida complementaria)	
	2ª	Aislar los conductores de la línea	Sí	Sí		Sí (como medida complementaria)	Sí

	3ª	Instalar resguardos entorno a la línea	Sí	Sí		Sí (como medida complementaria)	Sí
	4ª	Colocar obstáculos en el área de trabajo.	Sí			Sí (como medida complementaria)	Sí
	5ª **		Sí			Señalización de la zona de seguridad del elemento	Sí
PI	1ª	Traslado de la línea o conversión en subterránea		Sí			
PM	1ª	Traslado de la línea o conversión en subterránea		Sí			
PR	1ª	Traslado de la línea o conversión en subterránea		Sí			
	2ª	Instalar dispositivos de seguridad	Sí			Sí (como medida complementaria)	Sí
	3ª	Instalar resguardos entorno a la línea	Sí	Sí		Sí (como medida complementaria)	Sí
	4ª	Colocar obstáculos en el área de trabajo.	Sí			Sí (como medida complementaria)	Sí

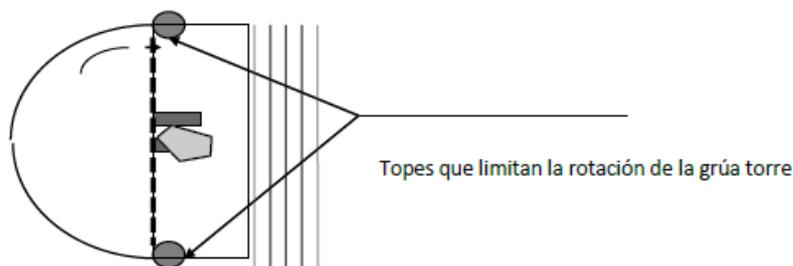
Las numeraciones de señalización y balizamientos corresponden, respectivamente, a la zona de prohibición de la línea, a la zona de seguridad del elemento y a los resguardos, obstáculos y líneas aisladas, en este último caso, siempre como medida complementaria.

Como medida preventiva, durante todo el tiempo de ejecución de las obras, se prohíben los trabajos de excavación con retroexcavadora y el vertido de tierras con camiones volquete en las zonas próximas al cruce de caminos con líneas eléctricas. Los trabajos deberán ser realizados con pequeños dúmper.

Los tipos de trabajos que corresponden al presente proyecto, conciernen a la compañía propietaria de la línea eléctrica, por lo que no es necesaria su descripción en estas páginas. Nos referimos a la ejecución de medidas preventivas consistentes en el descargo de la línea (dejarla fuera de servicio con todos sus conductores puestos a tierra) y en la retirada de la línea o su conversión en subterránea. Las restantes medidas preventivas se tratan a continuación:

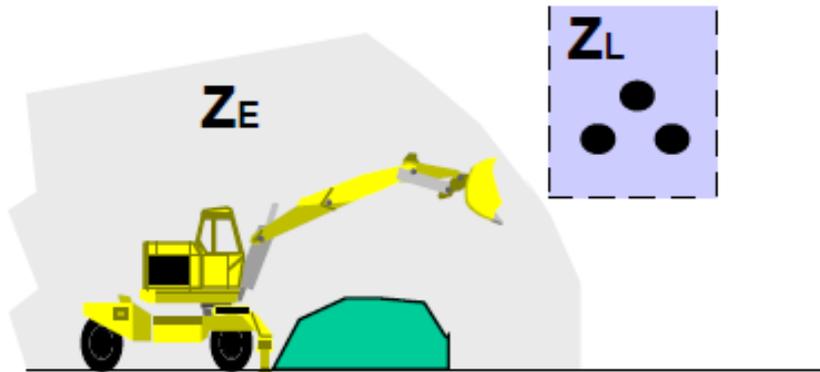
1. Instalar dispositivos de seguridad.

Se trata de medidas especialmente apropiadas para reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la instalación de topes mecánicos, eléctricos o hidráulicos, capaces de limitar el recorrido de las partes móviles, resultando aplicable sólo cuando se trate de elementos que operen inmovilizados sobre el terreno, tal y como se simboliza en el croquis siguiente.



2. Colocación de obstáculos en el área de trabajo.

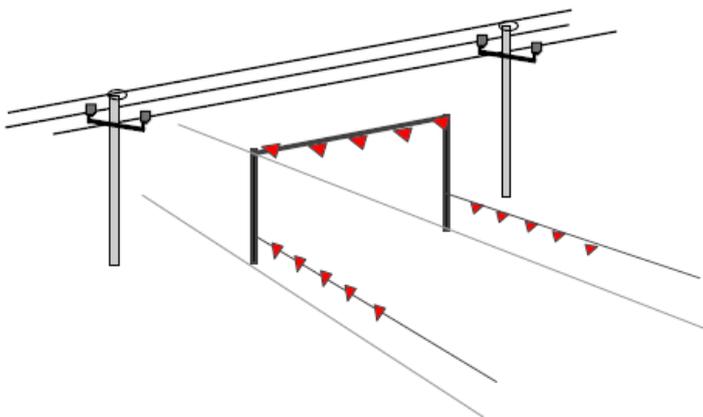
Se tratará, en este caso, de reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la limitación de la movilidad de éste, colocando vallas, terraplenes u otros impedimentos a su paso, siempre que éstos no puedan ser rebasados por el conductor de la máquina inadvertidamente.



3. Medidas de señalización y balizamiento.

Serán adoptadas con sujeción a lo establecido por el, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, utilizándose para delimitar la separación entre la zona de prohibición de la línea y la zona de seguridad del elemento de altura.

En el supuesto de tener líneas aéreas de transporte eléctrico de paso bajo, éste se limitará mediante un gálibo artificial a ambos lados de la línea, construido con postes verticales unidos por un travesaño horizontal a una altura inferior a la zona de peligro. Irá complementado por un cable de retención para la sujeción de cada conductor por una red inferior a los mismos, con banderines y carteles señalizadores, siendo todo ello definido correctamente en el Plan de Seguridad y Salud.



4. Bloqueos y barreras.

Las máquinas de elevación llevarán incorporados unos enclavamientos o bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar esas distancias mínimas de seguridad.

Para las máquinas como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalarán las zonas que no deben traspasar y, para ello se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión. Estas barreras se fijarán de forma segura y resistirán los esfuerzos mecánicos usuales.

5. Caída de línea.

Se prohibirá el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión.

No se permitirá que nadie toque a las personas en contacto con la línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

6. Accidentes con máquinas.

En el caso de contacto con una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc. Deben observarse las siguientes normas:

- El conductor o maquinaria estará adiestrado para conservar la calma e incluso si los neumáticos comienzan a arder.
- Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.
- Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.
- En caso de contacto, el conductor no abandonará la cabina, sino que intentará bajar el basculante y alejarse de las zonas de riesgo.
- Advertirá a las personas que allí se encuentren de que no deben tocar la máquina.

- No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si se desciende antes, el conductor estará en el circuito línea aérea-máquina-suelo y estará expuesto a electrocutarse.
- Si es imposible separar la máquina y en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.
- Nunca se descenderá utilizando los medios habituales, dado que de esta forma entra en el circuito línea aérea-máquina-suelo y estará expuesto a electrocución. En caso de un posible contacto, se advertirá a las personas que allí se encuentren que no deben tocar la máquina ni al operador. De disponer de elementos no conductores y contando con personal especializado, se intentará separar a la víctima sin tocarla directamente.

Normas generales de actuación a imponer en la obra.

- No tocar nunca la máquina o la línea caída a la tierra.
- Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos.
- Advertir a las personas que se encuentran fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.
- Hasta advertir que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

Parque de ferralla.

Cuando sea necesario disponer en obra de parque de ferralla, aunque se trate tan sólo de un almacenaje transitorio de hierros en barras o montados en elementos de cierta longitud, se tendrá especial prevención al riesgo de contacto eléctrico que presenta el desplazamiento del hierro elaborado por los trabajadores de forma manual. Este trabajo se realizará siempre de forma que los redondos se mantengan en posición horizontal y nunca de forma vertical, cuando exista una línea aérea en la proximidad de la obra.

8. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

8.1. Prevención

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

- Orden y limpieza general 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 tajos y posibles talleres de soldadura eléctrica y/u oxiacetilénica.
- La iluminación e interruptores eléctricos de los almacenes será mediante mecanismos anti deflagrantes 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:
 1. Prohibido fumar.
 2. Indicación de la posición del extintor de incendios.
 3. Peligro de incendio.
 4. Peligro de explosión (almacenes de productos explosivos).

8.2. Extinción

- Habrá extintores de incendios junto a las entradas e interior de los almacenes, talleres y zonas de acopio.
- El tipo de extintor a colocar dependerá del tipo de fuego que se pretenda apagar (tipos A, B, C o 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.

9. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

9.1. Reconocimiento médico

Se realizarán los reconocimientos médicos preventivos al empezar a trabajar en la obra, y como mínimo una vez al año, en el cual se incluirán análisis de sangre con cuantificación de leucocitos, glucosa, ácido úrico, transaminasas, plaquetas... y análisis de orina.

Se garantizará la potabilidad del agua destinada al consumo de los trabajadores.

9.2. Botiquines

La obra dispondrá de botiquín para primeros auxilios, en la zona del tajo de obra y en las instalaciones provisionales para los trabajadores con el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

10. NORMAS EN CASO DE EMERGENCIA

10.1. Objeto

El artículo 20 de la ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, obliga a analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las

medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, teniendo en cuenta el tamaño y la capacidad de la empresa.

El objeto del presente punto, es contar con un procedimiento escrito, que será dado a conocer a todo el personal implicado, en el que se marquen las pautas a seguir ante una situación de emergencia en obra (accidente, incendio, inundación, derrumbes, etc.).

En general, se recomienda seguir el siguiente esquema:

- Disponer de un cartel claramente visible donde se indique el centro o centros asistenciales más próximos a la obra en caso de accidente.
- En el momento de descubrir un conato de emergencia, fuego, fuga de gas, explosión, etc., debe:
 1. Avisar al encargado, recurso preventivo o llamar al 112, llamando desde el teléfono/móvil más próximo, debiendo indicar: quién informa, qué ocurre y dónde ocurre. Y asegurándose de que la llamada ha sido recibida.
 2. Intentar con los medios disponibles a su alcance eliminar la emergencia (sólo y únicamente si está seguro de poder solventarla).
 3. El equipo de alarma 112 informará al organismo pertinente.
 4. El encargado definirá la emergencia y se dirigirá al lugar, comprobando el aviso y actuando, si procede.
 5. Una vez avisado y cerciorándose de la naturaleza e importancia del siniestro, determinará si puede hacerle frente con los medios de que dispone, tanto materiales como humanos, o debe dar la SEÑAL DE ALARMA.

Tener en cuenta las siguientes consignas a la hora de hacer frente a una emergencia:

- Mantener la serenidad y evitar el pánico.
- Seguir las indicaciones del Jefe de obra/Encargado.

- Informarse bien del tipo de emergencia.
- Actuar con orden y en equipo.
- Respetar las órdenes y mantener la confianza.

Finalizada la emergencia, el Encargado realizará la oportuna investigación de los hechos, reponiendo los medios utilizados.

10.2. Medios

- La maquinaria prevista para el desarrollo de la obra queda reflejada en el apartado 3 de este presente estudio de Seguridad y Salud.
- El personal previsto para el desarrollo de la obra queda reflejado en el ya citado apartado 3 de este presente Estudio de Seguridad y Salud. Se remarca la importancia de que el encargado de cada cuadrilla sea el responsable de llevar a cabo la evacuación del personal a su cargo.
- Los medios materiales de lo que se dispone en obra para la lucha y actuación en el control de las emergencias serán:
 1. Extintor de polvo ABC. 6 kg. 21A 113B → Junto al cuadro eléctrico.
 2. Botiquín para el tratamiento de heridas leves → Cerca de los aseos.
- Teléfonos de emergencia: se colocarán carteles con los teléfonos de emergencia en la zona habilitada para vestuarios.
- Señales de evacuación y punto de reunión: se establecerá como señal de evacuación la orden de proceder a la misma "de viva voz", por el Jefe de obra o encargado. Se establece como punto de reunión del personal en caso de emergencia la puerta de la obra. En caso de activarse la evacuación:
 1. Abandonar rápidamente el puesto de trabajo dirigiéndose al punto de reunión.
 2. Mantener la calma y no detenerse hasta llegar al punto de reunión.
 3. Si se encuentra rodeado de humo, gatee.
 4. Atienda a las instrucciones del personal designado para las emergencias.

10.3. Activación de la evacuación

Se distinguen los siguientes supuestos que pueden conllevar una evacuación de los trabajadores:

- Incendios
- Emergencia con heridas.
- Electrocuciiones.
- Accidentes con hemorragias.
- Quemaduras.
- Objetos incrustados en ojos.
- Caída al agua.
- Intoxicaciones.

10.4. Parte de accidente

En caso de accidente se realizará un parte de accidente que se ajustará en base a la Orden TAS/2926/2002, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.

El **parte de accidente** debe indicar lo siguiente:

La obra, el día, el mes y año que se ha producido el accidente, hora de producción del accidente, nombre del accidentado, categoría profesional y oficio del accidentado, su domicilio, el lugar (tajo) de trabajo en el que se produjo el accidente, causas del accidente, importancia aparente del accidente, posible especificación sobre fallos humanos, lugar, persona y forma de producirse la primera cura (en el caso de que la hubiese), lugar de traslado para hospitalización (en el caso de lo hubiese), testigos del accidente, informe que contenga como se hubiera podido evitar y ordenes inmediatas para ejecutar.

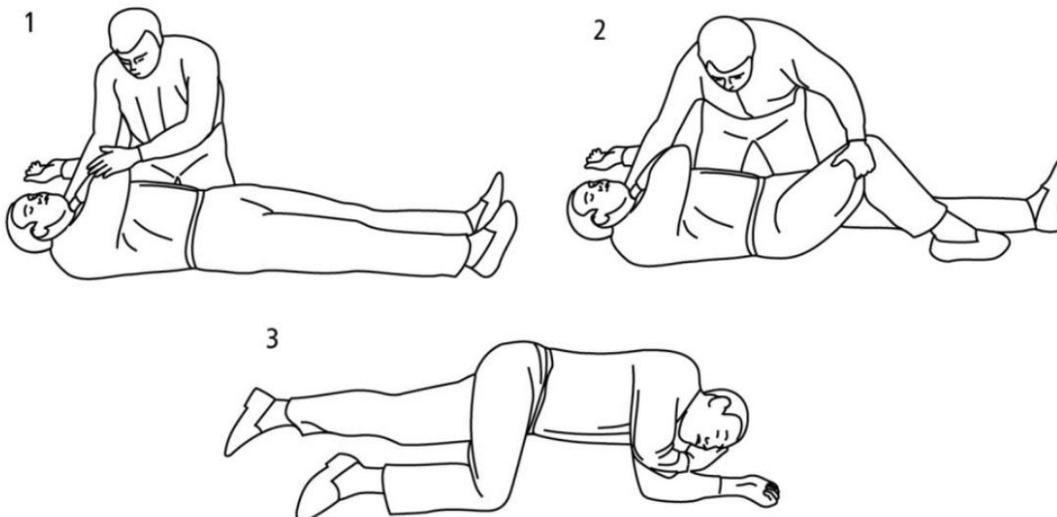
Así como **un parte de deficiencias**:

Identificando en la obra la fecha, la observación y el lugar en el que se ha producido la observación (tajo), acompañado de un informe sobre la deficiencia observada y estudio de mejora de la deficiencia en cuestión

10.5. Método general de actuación

Ante un accidente de trabajo con consecuencias para el trabajador, el método general de actuación será:

- Acudir con la mayor celeridad posible, pero conservando la calma; actúe con rapidez y de manera lógica siguiendo el proceso más adecuado para resolver el problema en su conjunto.
- Apartar a la víctima del peligro.
- No arriesgar su vida ni la de terceros.
- Tranquilizar al accidentado.
- Avisar inmediatamente a la ayuda médica especializada.
- Haga un examen rápido de las lesiones en relación al mecanismo del accidente. Observar en el accidentado, y según el siguiente orden:
 1. Si está consciente.
 2. Si respira.
 3. Si tiene pulso y/o late el corazón.
 4. Si tiene heridas y/o quemaduras.
 5. Si sangra y por dónde.
 6. Si tiene fractura de huesos.
 7. Si tiene articulaciones fuera de sitio.
 8. Si tiene cualquier otra anomalía.



Posición de seguridad

- Realizar las actuaciones necesarias para mantener al accidentado en la mejor situación posible hasta la llegada de la ayuda médica especializada.

Prioridades y cuidados.

- Verifique el estado de consciencia y signos vitales como el pulso y la respiración.
- Grite: ¡abre los ojos!, ¿Puedes oírme?
- Cuidadosamente mueva los hombros de la víctima. Una persona inconsciente no responderá.
- Para tomar el pulso: coloque dos dedos en las arterias de la muñeca o del cuello. Deben sentirse de 6 a 8 pulsaciones por cada 6 segundos y de 10 a 14 en niños pequeños. (Multiplique por 10 para tener la frecuencia en un minuto).



- Para verificar que respira: acerque su oído a la nariz del lesionado, para oír y sentir el aliento. Acerque el dorso de su mano a la nariz para sentir el aliento. Si es posible, coloque su mano en el tórax para sentir el movimiento. Coloque un espejo cerca de la fosa nasal, para ver si se empaña. El número de respiraciones normales es de 1 a 3 cada 6 segundos.

Sí tiene pulso y Sí respira / La víctima está inconsciente:

1. Mantener las vías aéreas libres de objetos y alimentos.
2. Si hay hemorragia detenerla.

3. Aflojar ropa apretada y mantener la temperatura del cuerpo.
4. Si hay vómito acostar al paciente de lado, y vigilar que respire adecuadamente. Tocar huesos desde el cráneo hasta los pies. Permanecer junto a la víctima hasta recibir ayuda. Informar a la víctima sin alarmarle que está recibiendo ayuda. No entre en detalles.

Sí tiene pulso y NO respira / La víctima está en paro respiratorio:

1. Asegúrese que las vías respiratorias estén permeables y que no hay nada que esté obstruyendo la entrada de aire.
2. Incline la cabeza ligeramente hacia atrás sin lesionar el cuello.
3. Tape la nariz y sople lentamente por la boca de la víctima. Observe la entrada de aire en su tórax.
4. Repita el procedimiento a 10 ventilaciones por minuto.
5. Si sospecha obstrucción de las vías respiratorias realice maniobra de Heimlich.



NO tiene pulso y NO respira / la víctima está en paro cardíaco → Inicie reanimación cardiopulmonar de inmediato:

1. Abra la boca de la víctima y sople profundamente dos veces, una inmediatamente después de la otra.
2. Coloque sus manos en el centro del pecho y a la mitad del hueso que une las costillas (esternón).

3. Con sus manos entrelazadas y los brazos estirados presione hacia abajo 3 o 4 centímetros en los adultos y 1 o 2 en los niños.
4. Libere la presión y repita el procedimiento con una frecuencia de una vez cada segundo (es útil contar 1101, 1102, 1103, 1104, 1105, etc.).
5. Continúe 2 ventilaciones por cada 15 presiones del tórax.



10.6. Golpes de Calor

Las altas temperaturas suponen un factor de riesgo en la construcción

Los puestos de trabajo que se sitúan y se llevan a cabo en el exterior, alcanzan temperaturas que pueden llegar a ser extremas, como frío o calor intenso, temporales de lluvias, vientos fuertes, radiaciones solares, etc. La mayoría de estos eventos atmosféricos se pueden pronosticar con antelación, por lo que también es posible anticipar medidas que permiten paliar los efectos que pueden tener sobre los trabajadores expuestos.

De todos los fenómenos meteorológicos capaces de producir daños a las personas, uno de los que puede tener un mayor impacto sobre la salud es la exposición a altas temperaturas. Ante una exposición incontrolada, la población, en general, es muy vulnerable a este riesgo, cuyas consecuencias pueden llegar a ser muy graves e incluso mortales.

1.1.1 El organismo humano frente al calor

Para mantener constante la temperatura interna del cuerpo ($37\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$), el ser humano dispone de una serie de mecanismos físicos y fisiológicos que regulan

su temperatura, mediante los que se consigue producir o perder calor para adaptarse a las condiciones ambientales, incluso cuando son extremas: se dilatan los vasos sanguíneos de la piel, que dirige la sangre hacia la superficie corporal (por eso la piel se enrojece) y se estimulan las glándulas sudoríparas, que aumentan la sudoración, disipando el calor.

Sin embargo, si la actividad física realizada es intensa y el ambiente de trabajo muy caluroso esos mecanismos pueden ser insuficientes, produciéndose una descompensación de la temperatura interna como consecuencia de la acumulación del calor.

La sobrecarga térmica depende de múltiples factores:

- Estrés térmico que, a su vez, depende de las condiciones climáticas (temperatura, humedad, velocidad del aire), la ropa utilizada por el trabajador y la actividad física que realiza.
- Factores individuales: falta de aclimatación, condiciones físicas, edad, sobrepeso, historial médico, consumo de determinados medicamentos, drogas o alcohol, etc.

1.1.2 El golpe de calor

Cuando los mecanismos de termorregulación se ven desbordados, porque las condiciones de calor persisten y los trabajadores continúan acumulando calor, comienzan a producirse una serie de daños para la salud, que podrán ser más o menos graves según la cantidad de calor acumulado.

El golpe de calor es uno de los casos más graves de hipertermia que consiste en un sobrecalentamiento del cuerpo, cuya temperatura interna sobrepasa los 40,5°C, debido al fallo de los mecanismos de disipación del calor.

Se trata de una urgencia médica, puesto que la falta de hidratación afecta al funcionamiento normal de diversos órganos, así como a las funciones mentales, donde se pueden producir daños neuronales irreversibles. Además, tanto su aparición como la evolución son muy rápidas y puede producirse la muerte en menos de 24 horas, si no se recibe la asistencia necesaria.

Por tanto, es muy importante que los trabajadores sepan reconocer los síntomas iniciales, de manera que se pueda actuar desde el comienzo de las primeras señales evitando daños mayores que pueden poner en riesgo la vida.

1.1.3 Principales síntomas

Existen diferentes síntomas que evidencian que estamos ante un golpe de calor, entre los que se encuentran:

- Síntomas cutáneos. La presencia de piel muy caliente, seca, enrojecida y sin ninguna evidencia de sudor (cuando la sudoración se detiene, la temperatura sube aún más) es una de las señales más importantes para distinguir el golpe de calor de otros daños causados por las altas temperaturas.
- Síntomas generales: dolor de cabeza y mareos, náuseas y vómitos, convulsiones, aumento en la frecuencia cardíaca y respiratoria, pulso irregular, temperatura interna superior a 40,5°C.
- Síntomas neurosensoriales: agitación, disminución o pérdida del nivel de consciencia, confusión y desmayo.

1.1.4 Actuación y primeros auxilios

Teniendo en cuenta la alta tasa de mortalidad de esta urgencia médica, la persona afectada por un golpe de calor debe ser atendida de forma inmediata, por lo que resulta importante que quienes estén presentes en el lugar de trabajo sepan cómo actuar para evitar que la situación se agrave. Hasta su traslado a un centro sanitario para recibir asistencia por profesionales, el tratamiento debe orientarse a reducir rápidamente la temperatura central enfriando el cuerpo, adoptando medidas como:

- Trasladar a la persona afectada a un lugar en sombra, lo más fresco y ventilado posible.
- Salvo que tenga convulsiones o vómitos, se colocará tumbado boca arriba, con las piernas ligeramente elevadas.
- Retirar o aflojar y aligerar la ropa.

- Rociarlo con agua fresca o mojarlo aplicando una esponja o toallas de agua fría, en zonas como la cabeza, el pecho, las axilas y las ingles. También es eficaz envolverlo en una tela, sábana o toalla mojada.
- Proporcionarle aire, abanicándolo.
- Sólo si está consciente y sin náuseas, se le ofrecerán líquidos (agua o bebidas iso-tónicas), en pequeños sorbos.
- Vigilar constantemente su evolución, controlando la temperatura corporal.

1.1.5 Prevención de los daños derivados del calor

Teniendo en cuenta la gran cantidad de trabajos que se ejecutan a la intemperie en el sector de la construcción y la magnitud de los daños que el calor puede producir, es imprescindible considerar las condiciones ambientales como factores de riesgo a incluir en la gestión preventiva de las obras y desarrollar planes de acción para mitigar sus consecuencias negativas. Las intervenciones de la dirección facultativa deben dirigirse a implantar, principalmente, medidas de tipo organizativo. Entre las principales acciones a llevar a cabo, se encuentran:

- Gestionar un proceso de aclimatación progresiva de los trabajadores, para aumentar su tolerancia al calor.
- Proporcionar agua con regularidad, en lugares fácilmente accesibles y garantizar su reposición.
- Reducir la carga física del trabajo, limitando ciertas tareas en el horario de mayor estrés térmico, repartiendo las tareas con mayores exigencias físicas, facilitando medios mecánicos para evitar esfuerzos, etc.
- Programar descansos de forma periódica.
- Habilitar zonas con sombra y locales climatizados.
- Adaptar los horarios de trabajo, considerando, por ejemplo, iniciar la jornada más temprano.

- Formar e informar a los trabajadores sobre los riesgos relacionados con el calor y su prevención. Reforzar mediante campañas o charlas al inicio de las temporadas de calor.
- Garantizar una adecuada vigilancia de la salud para identificar qué funciones pueden verse afectadas e identificar trabajadores que sean especialmente sensibles.

11. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES

En cumplimiento de la normativa vigente y con el fin de dotar al centro de trabajo de las mejores condiciones para la realización de las tareas, se prevé la instalación de una caseta de obra conforme a especificaciones mostradas en el plano N° 8.03 de "instalaciones de Higiene y Bienestar" del presente documento de Estudio de Seguridad y Salud, y que consta de:

- Zona de vestuarios/comedor.
- Zona de aseos.
- Taquilla metálica individual
- Mobiliario para el comedor (esas, bancos, microondas etc).

12. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

Todo el personal de la obra, al ingresar en la misma, deberá recibir la formación adecuada sobre los métodos y sus riesgos, así como las medidas que deben adoptar como seguridad ante ellos.

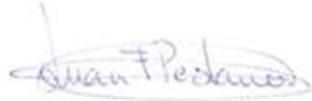
Se ubicarán en lugares bien visibles los teléfonos de interés: policía, ambulancias, hospitales, centros asistenciales, mutua de accidentes, bomberos... y la localización exacta de cada uno, así como las vías de acceso más rápidas a ellos.

13. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

El total del Presupuesto de Ejecución Material de Seguridad y Salud, asciende a la cantidad de 62.549,88 €

Tenerife, a mayo de 2023.

Por TRAGSATEC,



Juan Francisco Pestano Gabino
Ingeniero Técnico Agrícola
Colegiado 718 Colegio Oficial I. Técnicos Agrícolas de Santa Cruz de Tenerife.