



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



ÍNDICE

1	MEMORIA.....	1
1.1	OBJETO.....	1
1.2	OBLIGATORIEDAD DE ESTUDIO O ESTUDIO BÁSICO.	1
1.3	DATOS PRINCIPALES DE LA OBRA.	3
1.3.1	<i>Denominación</i>	3
1.3.2	<i>Presupuesto</i>	3
1.3.3	<i>Plazo de ejecución</i>	3
1.3.4	<i>Personal previsto</i>	3
1.3.5	<i>Centro asistencial más próximo</i>	3
1.4	CARACTERÍSTICAS DE LOS TRABAJOS.....	4
1.4.1	<i>Estado actual y actuaciones previstas</i>	4
1.4.2	<i>Condiciones del entorno</i>	4
1.4.3	<i>Accesos y movilidad dentro del entorno de la obra</i>	4
1.4.4	<i>Interferencias y servicios afectados</i>	4
1.5	PRINCIPALES UNIDADES DE OBRA, MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES.	5
1.5.1	<i>Unidades de obra</i>	5
1.5.2	<i>Maquinaria, equipos de trabajo y medios auxiliares</i>	5
1.6	APLICACION DE LA SEGURIDAD AL PROCESO CONSTRUCTIVO	7
1.6.1	<i>Replanteo, acopios e instalaciones provisionales de obra</i>	8
1.6.2	<i>Señalización</i>	17
1.6.3	<i>Acopio, carga y descarga de equipos y materiales</i>	21
1.6.4	<i>Desbroce y limpieza del terreno</i>	28
1.6.5	<i>Desconexión y retirada de las líneas de 30kV</i>	31
1.6.6	<i>Sustitución de autoválvulas</i>	38
1.6.7	<i>Desmontaje de celdas de AT y transformador de potencia</i>	50
1.6.8	<i>Desmontaje de cuadros y otros equipos existentes</i>	55
1.6.9	<i>Trabajos con estructura metálica</i>	59
1.6.10	<i>Montaje de canalizaciones interiores (bandejas y tubos no enterrados)</i>	62
1.6.11	<i>Albañilería en general (adecuación del recinto)</i>	67
1.6.12	<i>Suministro y montaje de celdas de AT y transformador de potencia</i>	78
1.6.13	<i>Suministro, tendido y conexión de cable de AT</i>	83
1.6.14	<i>Tendido de cable BT, aparellaje, cuadros secundarios y conexiones</i>	89



1.6.15	<i>Pruebas y puesta en servicio</i>	108
1.6.16	<i>Trabajos en proximidad de equipos en tensión</i>	112
1.7	RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL USO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS DE TRABAJO	128
1.7.1	<i>Camión grúa.....</i>	128
1.7.2	<i>Herramientas manuales.....</i>	132
1.7.3	<i>Máquinas - herramienta en general</i>	133
1.7.4	<i>Camión de transporte.....</i>	135
1.7.5	<i>Grúa autopropulsada</i>	138
1.7.6	<i>Radial.....</i>	143
1.7.7	<i>Equipo de soldadura.....</i>	146
1.8	RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL USO DE MEDIOS AUXILIARES.	152
1.8.1	<i>Andamios en general.....</i>	152
1.8.2	<i>Andamios metálicos tubulares.....</i>	157
1.8.3	<i>Andamios metálicos sobre ruedas</i>	160
1.8.4	<i>Andamios de borriquetas.....</i>	163
1.8.5	<i>Escaleras de mano.....</i>	165
1.8.6	<i>Eslingas, cables y ganchos</i>	168
1.8.7	<i>Transpaleta manual.....</i>	174
1.8.8	<i>Pórtico manual.....</i>	178
1.8.9	<i>Polipasto.....</i>	180
1.9	PROTECCION CONTRA INCENDIOS.	185
1.10	PROTECCION DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.....	186
1.11	APLICACIÓN DE SEGURIDAD A LOS TRABAJOS DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS.....	186
1.12	FORMACION.....	187
1.13	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.	187
1.13.1	<i>Botiquines.....</i>	187
1.13.2	<i>Asistencia a accidentados.....</i>	187
1.13.3	<i>Reconocimiento Médico</i>	188
1.14	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	188
1.14.1	<i>Comedores.....</i>	188
1.14.2	<i>Vestuarios.....</i>	189
1.14.3	<i>Servicios higiénicos:.....</i>	189
1.15	COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES	190
1.16	MEDIDAS PREVENTIVAS PARA FUTUROS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO.....	192



1.16.1	<i>Medidas preventivas generales</i>	194
1.16.2	<i>Si hay trabajos en altura:</i>	194
1.16.3	<i>Si se va a trabajar con sustancias peligrosas:</i>	195
1.16.4	<i>Trabajos en zonas con riesgo de incendio o explosión</i>	195
1.16.5	<i>Mantenimiento con riesgo eléctrico</i>	196
1.16.6	<i>Uso de herramientas varias</i>	196
1.16.7	<i>Mantenimiento en lugares confinados</i>	197
2	PLIEGO DE CONDICIONES	200
2.1	DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.....	200
2.2	ANÁLISIS DE RIESGOS Y PREVENCIÓN.....	204
2.3	CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.	204
2.3.1	<i>Protecciones individuales</i>	204
2.3.2	<i>Protecciones colectivas</i>	207
2.4	NORMAS DE SEGURIDAD.....	210
2.4.1	<i>Generales</i>	210
2.4.2	<i>Operaciones de izado de cargas</i>	211
2.4.3	<i>Maquinaria</i>	211
2.4.4	<i>Instalaciones y elementos auxiliares</i>	212
2.5	VIGILANCIA DE LA SALUD.....	212
2.6	ASISTENCIA EN CASO DE ACCIDENTE.	212
2.6.1	<i>Primeros auxilios</i>	213
2.6.2	<i>Servicios de asistencia</i>	213
2.7	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	214
2.7.1	<i>Vestuarios y aseos</i>	214
2.7.2	<i>Duchas</i>	214
2.7.3	<i>Retretes</i>	214
2.7.4	<i>Comedor</i>	215
2.7.5	<i>Oficina de obra</i>	215
2.8	SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....	215
2.8.1	<i>Recursos Preventivos</i>	215
2.8.2	<i>Índices de control de accidentes</i>	216
2.9	SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y ACCIDENTES.	217
2.10	NORMAS PARA CERTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD.....	217
2.11	LIBRO DE INCIDENCIAS.	217
2.12	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....	219



3	PLANOS	220
3.1	PLANO EMPLAZAMIENTO GENERAL DE LA OBRA.....	220
3.2	PLANOS TÍPICOS.	220



1 MEMORIA

1.1 OBJETO.

Se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para las Obras de Construcción.

En él se pretenden identificar los riesgos laborales y enfermedades profesionales derivados de la ejecución del Proyecto de “Renovación del centro de transformación del Bombeo de Erandio”, a realizar para el Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia, indicando a tal efecto las medidas técnicas para llevar a cabo la actividad preventiva.

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

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

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

1.2 OBLIGATORIEDAD DE ESTUDIO O ESTUDIO BÁSICO.

De acuerdo con el mencionado Real Decreto 1627/97, la obligación de redactar un Estudio de Seguridad y Salud frente a un Estudio Básico de Seguridad y Salud viene determinada por superarse alguno de los siguientes supuestos:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 € (75.000.000 ptas.).

En nuestro caso el presupuesto total de ejecución por contrata es de 272.000,00 €, inferior al límite anteriormente señalado.

- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.



En nuestro caso, el plazo previsto es de 15 días laborables y el número máximo simultáneo de trabajadores es de 8 personas.

- c) 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 sea superior a 500.

El volumen de mano de obra aproximado para estos trabajos sería:

8 operarios x 15 días = 120 jornadas.

- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En el presente proyecto no se contempla la ejecución de este tipo de obras.

En conclusión, dado que no se cumple ninguno de los supuestos previstos en el anteriormente citado RD 1627/97, resultará suficiente la presentación de un **Estudio Básico de Seguridad y Salud** para esta obra.



1.3 DATOS PRINCIPALES DE LA OBRA.

1.3.1 Denominación

La denominación de la obra es “Renovación del centro de transformación del Bombeo de Erandio”.

1.3.2 Presupuesto

El presupuesto total de ejecución por contrata de la solución planteada asciende a la cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y DOS MIL EUROS (272.000,00 €)

1.3.3 Plazo de ejecución

El plazo de ejecución previsto es de 15 días, no consecutivos, a lo largo de un periodo total estimado de 10 meses.

1.3.4 Personal previsto

De acuerdo con el plan de obra previsto, el número máximo de trabajadores que intervengan en la ejecución de las obras proyectadas se ha estimado en OCHO (8) personas.

1.3.5 Centro asistencial más próximo

Para curas leves, en la totalidad de los casos se cuenta en las proximidades con un centro asistencial con servicio de urgencias:

Centro de Salud
Ibarrondo Kalea S/N, 48950 Erandio
Tfno.: 946 00 71 30

Para curas de mayor entidad se dispone de los siguientes hospitales:

Hospital de Cruces
Plaza Cruces, s/n 48903 Barakaldo
Tfno.: 946 00 60 00

Hospital de Basurto
Avda. Montevideo, 18 48013 Bilbao
Tfno.: 944 00 60 00

1.4 CARACTERÍSTICAS DE LOS TRABAJOS.

1.4.1 Estado actual y actuaciones previstas

Los trabajos a realizar en este proyecto son los especificados en la memoria del proyecto.

1.4.2 Condiciones del entorno

Para minimizar los riesgos debidos a la presencia de personas y vehículos, se adoptarán las medidas preventivas de vallado, señalización y acotado de las zonas de actuación, de modo que únicamente tenga acceso a la obra el personal autorizado.

1.4.3 Accesos y movilidad dentro del entorno de la obra

Para el acceso al recinto del bombeo, eléctricos no se requieren medios de acceso especiales. Una vez comenzados los trabajos, quedará prohibida la entrada a todo el personal ajeno a las obras.

1.4.4 Interferencias y servicios afectados

Todas las unidades de obra, a desarrollar en el alcance del presente proyecto, se ejecutan dentro de las instalaciones del Bombeo de Erandio.

No se prevé necesidad de desvío alguno de servicios afectados, más allá de los incluidos dentro de la unidad de obra “Desconexión y retirada de la línea de 30 kV”, correspondiente a la alimentación del propio bombeo.

En las tareas de carga y descarga de equipos eléctricos y otros suministros en los que sea necesario la utilización de camión grúa, deberá vigilarse la existencia de líneas eléctricas aéreas.

En estos casos se señalizará su presencia; se respetarán las distancias mínimas indicadas por el RD 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y demás normativa que resulte de aplicación.

Para trabajos en cercanía de cables eléctricos en tensión, que no sólo conllevan el riesgo de la suspensión del servicio, sino el riesgo intrínseco de la peligrosidad de cara a la vida de las personas que trabajan y se encuentran en sus inmediaciones, además de las normas de carácter general expuestas con anterioridad, habrá de tenerse siempre en cuenta las recomendaciones y medidas preventivas desarrolladas en la evaluación de riesgos de dicha unidad de obra.



1.5 PRINCIPALES UNIDADES DE OBRA, MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES.

1.5.1 Unidades de obra

Las principales unidades de obra son las siguientes:

1. REPLANTEO E INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA
2. SEÑALIZACIÓN
3. ACOPIO, CARGA Y DESCARGA DE EQUIPOS Y MATERIALES
4. DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO
5. DESCONEXIÓN Y RETIRADA DE LÍNEA DE 30 KV
6. SUSTITUCIÓN DE AUTOVÁLVULAS
7. DESMONTAJE CELDAS DE AT Y TRANSFORMADOR EXISTENTES
8. DESMONTAJE DE CUADROS Y OTROS EQUIPOS EXISTENTES
9. TRABAJOS CON ESTRUCTURA METÁLICA
10. MONTAJE DE CANALIZACIONES INTERIORES (BANDEJA Y TUBOS NO ENTERRADOS.
11. ALBAÑILERÍA EN GENERAL (ADECUACIÓN DEL RECINTO)
12. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CELDAS DE AT Y TRANSFORMADOR DE POTENCIA.
13. SUMINISTRO, TENDIDO Y CONEXIÓN DE CABLE DE AT
14. TENDIDO CABLE BAJA TENSIÓN, APARELLAJE CUADROS SECUNDARIOS Y CONEXIONES
15. PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.
16. TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE EQUIPOS EN TENSIÓN

1.5.2 Maquinaria, equipos de trabajo y medios auxiliares

Relación no exhaustiva de maquinaria y medios auxiliares que se utilizarán para los trabajos anteriormente descritos:

Maquinaria

1. Camión transporte /grúa
2. Grúa autopropulsada
3. Máquinas-herramienta en general



4. Sierra radial
5. Herramientas manuales

Equipos de trabajo

1. Equipo de soldadura

Medios auxiliares

1. Andamios en general
2. Andamios metálicos tubulares
3. Andamios metálicos sobre ruedas
4. Andamios de borriquetas
5. Escaleras manuales
6. Eslingas, cables y ganchos
7. Transpaleta manual
8. Pórticos móviles
9. Polipastos



1.6 APLICACION DE LA SEGURIDAD AL PROCESO CONSTRUCTIVO

La reglamentación actual de Seguridad y Salud contempla la obligatoriedad de identificar los riesgos evitables y los no eliminables, así como las medidas técnicas a adoptar para minimizar las posibles consecuencias de cada uno de ellos.

Dadas las características de las obras que se definen en el presente estudio, juzgamos que no se podrá llegar a tener la seguridad de evitar completamente, ninguno de los riesgos que estimamos pueden aparecer.

Por lo tanto, teniendo en cuenta la importancia de mantener constantemente las medidas de protección previstas y en aras de un mayor rigor en la aplicación de la seguridad al proceso constructivo, se les ha adjudicado a todos los riesgos previstos la consideración de **no eliminables**.

A continuación, se enumeran dichos riesgos, así como las medidas preventivas y protecciones individuales y colectivas a emplear, en las diferentes unidades de obra para minimizar los riesgos descritos.



1.6.1 Replanteo, acopios e instalaciones provisionales de obra

A. Descripción y procedimiento

La implantación de instalaciones provisionales, casetas de obra y aseos portátiles, se realizan al principio de la obra. Los replanteos más importantes corresponden a ubicación de las celdas y el transformador, así como a la planificación de los trabajos para el cambio de las líneas de acometida en AT.

Para los replanteos se utilizan equipos portátiles de topografía y sprays fluorescentes para marcas en el firme.

B. Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares

- Equipos de topografía
- Camión grúa.
- Herramientas manuales
- Escalera de mano.

C. Riesgos detectables más frecuentes

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Atropellos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Explosión.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

D. Riesgos especiales

Durante los trabajos relacionados con el acondicionamiento y montaje de las instalaciones de obra se ejecutarán actividades sujetas a riesgos de especial gravedad (graves caídas en altura, montaje de prefabricados pesados, etc.). Por este motivo, durante dichas actividades se deberán encontrar presentes en los tajos los recursos preventivos del contratista que, entre otros aspectos vigilarán el cumplimiento de la planificación preventiva correspondiente a las actividades.

E. Previsión de medidas preventivas

- En los traslados a obra por carretera se respetará la señalización vial.
- Se mantendrán los vehículos de obra en buen estado, realizando las revisiones periódicas correspondientes.
- Dentro de la obra se deberá utilizar un vehículo adecuado al terreno, que disponga de un botiquín de primeros auxilios.
- No se sobrecargará el vehículo. Toda carga deberá estar sujeta firmemente.
- En caso de trabajos en las vías de circulación dentro de la misma obra se advertirán de su presencia y se asegurarán de que son vistos. En todo momento deberán emplear ropa de alta visibilidad.
- Siempre que sea necesario se señalizará la presencia de los operarios.
- Cuando se deban realizar trabajos en zonas de carretera balizadas, se trabajará en todo momento dentro de zona balizada, sin ocupar la zona que permanece abierta al tráfico.
- En presencia de maquinaria de obra, se señalizará y delimitará el campo de trabajo de las máquinas y no se invadirá durante las mediciones. Situar-se fuera del radio de acción de los vehículos y máquinas (>5 metros)
- La comunicación entre el topógrafo y el ayudante, en los casos de grandes distancias o ambiente ruidoso (tráfico, etc.) deberá realizarse con los equipos de comunicación adecuados.
- Cuando se deban realizar trabajos de replanteo o de comprobación de algún elemento en altura (muros, coronación de taludes, estructuras existentes etc.), deberá existir un acceso

adecuado y seguro para el operario y una superficie de trabajo estable, provista, de protecciones que impidan la caída de altura.

- El jefe de equipo de topografía, quien normalmente se encuentra en una situación con un campo de visión más amplio, advertirá de cualquier riesgo que aprecie a sus ayudantes.
- Además, el jefe de topografía pondrá en conocimiento del responsable o encargado del tajo todas aquellas anomalías que aprecie, al objeto de que éste tome las medidas para evitar los riesgos que pudieran derivarse. Si se considera necesario, se señalará la presencia de hombre trabajando. Antes de replantar o comprobar cualquier elemento constructivo, el operario de topografía comprobará y se asegurará de su estabilidad, al objeto de evitar los riesgos de desplome y atrapamientos.
- Al objeto de evitar golpes y cortes, se tendrá especial cuidado con los materiales colocados o en fase de colocación en los elementos constructivos, tales como encofrado, ferralla, latiguillos, etc.
- Por ser operarios, en zona de obra deberán tomar las medias de seguridad y emplear los EPI adecuados en función de la zona en la que se encuentran trabajando. En estos trabajos es necesario el uso de herramientas manuales que deberán cumplir lo estipulado en el punto "Normas para el manejo de herramientas manuales".
- En los puntos difícil acceso o situación, por su altura o por su profundidad, en los que sea necesario realizar la toma de mediciones, se prohibirá emplear los brazos de las retroexcavadoras para alcanzar dichos puntos.
- En las zonas de proximidad de líneas eléctricas no se realizará ninguna actividad de carga o descarga
- Utilizar Maquinaria y equipos con marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a adecuación en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.
- El acceso y circulación interna del camión grúa en la obra se efectuará con las normas existentes en el recinto.



- El camión previsto para realizar el acopio del material estará homologado, siendo requisito imprescindible que el conductor tenga y lleve consigo el carnet de conducir adecuado al vehículo, seguro del mismo e ITV.
- Las operaciones de carga y descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados para tal fin.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento), y expedición (salida), del camión serán dirigidas por un señalista.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante las correspondientes escalerillas metálicas.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- El gancho de la grúa auxiliar estará dotado de pestillo de seguridad.
- Utilizar elementos auxiliares para el transporte de pesos.
- Respetar las cargas máximas según sexo y edad. Proporcionar formación para la manipulación de cargas.
- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Balizar, acotar y señalizar la zona de trabajo y la de batido de las cargas.



- Comprobar la ausencia de líneas aéreas u otras instalaciones que puedan interferir con la trayectoria de la carga o de los medios de elevación. Revisar que nunca se trabaje cercano a una línea eléctrica sin antes haber tomado las precauciones adecuadas.
- Comprobar la ausencia de herramientas u objetos olvidados sobre las cargas a transportar, con el fin de evitar la caída de objetos durante el transporte.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas. Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión por los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias inferiores a 2 metros del corte del terreno, o situación similar.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa.
- Las cargas en suspensión se guiarán mediante cabos de gobierno para evitar golpes o balanceos. Las eslingas de cadena y eslingas textiles se encontrarán en buen estado de mantenimiento. Se revisarán las eslingas y ganchos antes de su uso, y se retirarán en caso de que no se encuentren en buen estado.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 metros. Vigilar que nunca haya cargas suspendidas por encima de personas.
- El desestrobado de las instalaciones de higiene y bienestar se realizará mediante escalera de mano desde el lateral de ellas.



- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.
- Las instalaciones de higiene y bienestar deberán tener una revisión periódica de su estado de conservación, estar situadas fuera de la zona de acción de las obras, y disponer del correspondiente cerramiento y de señalización.
- Como se ha establecido, los riesgos en esta fase de obra serán los propios de la maquinaria utilizada y de la manipulación e izado de cargas. Por tanto, resultarán de aplicación las medidas preventivas contempladas en el presente documento para las citadas actividades, además de las correspondientes a la maquinaria a emplear (camión grúa, escaleras de mano y herramientas manuales).
- Por otra parte, durante el montaje de las instalaciones de higiene y bienestar deberán tenerse en cuenta las posibles situaciones de riesgo de caída a distinto nivel que podrían generarse, y muy especialmente durante su deslingado. De esta manera, los trabajos deberán realizarse desde escalera de mano, o bien disponerse los medios de acceso y las protecciones necesarias (escaleras de mano, barandillas sólidas y rígidas, líneas de vida, etc.) en el supuesto de que los trabajos se debieran realizar sobre la cubierta de las instalaciones (o cuando sobre las mismas se instalen depósitos de agua... u otras casetas).
- Las instalaciones de higiene y bienestar deberán disponer de los diferentes agentes extintores de acuerdo con los tipos de fuego a extinguir.
- En otro orden de cosas, las actuaciones relativas al asentamiento e instalaciones de obra también implicarán otras labores, entre las cuales destacamos de forma especial el acondicionamiento de los acopios e instalaciones auxiliares necesarias, la colocación de señales y carteles, cerramientos, y aspectos de índole similar.
- Todos los acopios en la obra se definirán y localizarán de forma que se eviten todos los riesgos, tanto desde el punto de vista de las actividades realizadas en los mismos, como también en relación a las posibles interferencias que se pudieran generar con las restantes actividades de la obra.
- Respecto a los primeros, tal como se ha adelantado, los principales riesgos se relacionan con los derivados del izado de cargas, la estabilidad del material en el acopio, y el posible riesgo de caída a distinto nivel o incluso en altura durante las descargas.
- Durante el acondicionamiento de acopios deberán preverse las condiciones de orden y limpieza necesarias para evitar los riesgos asociados a los mismos. Por lo tanto, resultará imprescindible la correcta iluminación en las zonas de paso y trabajo. De igual forma, en

los acopios se deberán señalar las zonas de tránsito de vehículos, además de facilitarse el movimiento de los materiales y el proceso productivo. De este modo, las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser claras y bien definidas, y se señalarán debidamente.

- Los pasillos en los acopios deberán disponer de la anchura necesaria para facilitar el tránsito de los trabajadores y/o equipos a través de los mismos. Con el objeto de evitar los riesgos en su origen, se prohibirá el acondicionamiento de acopios o de zonas de instalaciones auxiliares de obra en la proximidad de líneas eléctricas.
- Todos los trabajos de instalación eléctrica, y sus mantenimientos, se realizarán por personal cualificado para los trabajos y siempre sin tensión
- El Plan de Seguridad y Salud de la empresa contratista determinará la tipología y ubicación de las instalaciones de higiene y bienestar, teniendo para ello en consideración las prescripciones que se han establecido en la descripción del procedimiento de trabajo: El dimensionamiento no será realizado exclusivamente sobre la base del número de trabajadores, sino también del entorno de la zona de trabajos y la dispersión de los tajos, de forma que resulten fácilmente accesibles para todos los trabajadores.
- Además, los tajos de larga duración serán dotados de otras instalaciones que complementen a las indicadas (bien a base de baños químicos o similar).
- Las instalaciones de higiene deberán tener una revisión periódica de su estado de conservación, y se hallarán en perfectas condiciones de limpieza. Estarán situadas en lugares ajenos a los riesgos propios de las zonas de trabajo, y fuera de la zona de influencia de otras posibles fuentes de riesgo, como líneas eléctricas, etc.
- Las instalaciones de higiene y bienestar dispondrán de un cerramiento perimetral a base de valla galvanizada sobre pies derechos de hormigón mediante el que se las independice de la actividad de la obra.
- Los riesgos en esta fase de obra serán los propios de la maquinaria utilizada y de la manipulación e izado de cargas. Por lo tanto serán de aplicación las medidas preventivas contempladas en este documento para dichas labores, además de las correspondientes a la maquinaria a emplear (camión-grúa o grúa autopropulsada, escaleras de mano y herramientas manuales).
- Por otra parte, durante el montaje de las instalaciones de higiene y bienestar deberán tenerse en cuenta las posibles situaciones de riesgo de caída a distinto nivel que podrían generarse, y muy especialmente durante su deslingado. De esta manera, los trabajos

deberán realizarse desde una escalera de mano, o bien disponerse los medios de acceso y las protecciones precisas (barandillas sólidas y rígidas, líneas de vida...) en el supuesto de que los trabajos se debieran realizar sobre la cubierta de las instalaciones (o cuando sobre las mismas se instalen depósitos de agua... u otras casetas).

- Las instalaciones de higiene y bienestar deberán disponer de los oportunos extintores, de acuerdo con los tipos de fuego a extinguir.
- Se señalizarán las zonas en que se habiliten los extintores.
- Se montará toda la instalación eléctrica teniendo en cuenta la carga de energía que deberá soportar, así como los elementos de protección necesarios para cada circunstancia (diferenciales, fusibles, etc.).
- Los cuadros eléctricos y los grupos electrógenos solo podrán ser manipulados por personal autorizado para ello, en función de su formación y capacitación.
- Cada una de las instalaciones de obra se empleará de forma exclusiva para los fines con que inicialmente sea concebida. Por lo tanto, y como ejemplo, no se permitirá el almacenamiento de materiales en zonas reservadas al uso de aseos o vestuarios.
- Además, todos los productos especialmente peligrosos por su toxicidad, inflamabilidad etc., se almacenarán en otros lugares específicamente habilitados para ello, independientes de las zonas generales de almacén, instalaciones de higiene, acopios, etc.
- Además, todos estos productos se emplearán conforme a lo especificado en las fichas de seguridad facilitadas por sus respectivos fabricantes.
- Todas las instalaciones se colocarán sobre un terreno horizontal, debidamente asentado, y con una resistencia necesaria para soportar las cargas que transmitan aquéllas. Si existiesen zonas de relleno con una diferencia de cota mayor a 2 metros, se instalará una barandilla de protección en su perímetro.

F. Previsión de protecciones individuales

- Casco de polietileno.
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.



G. Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias

- Vallas metálicas de limitación y protección
- Pasarelas.
- Cordón de balizamiento.
- Conos.
- Señalización adecuada

1.6.2 Señalización

A. Descripción y procedimiento

La obra se ejecuta dentro del recinto del Bombeo de Erandio, una zona privada perteneciente al Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia, a la que sólo accede personal de Explotación y Mantenimiento de las instalaciones. La torre, sin embargo, se encuentra fuera del centro de transformación, por lo que será necesario realizar un cierre perimetral de la zona de trabajo.

La señalización dentro del recinto vallado será la habitual de obra.

La señalización y balizamiento de los tramos de viales a ocupar para acceder a las distintas zonas de obra, así como para la carga y descarga de equipos y materiales se realizará, parcialmente y de forma continua, según se vaya avanzando la obra, para causar el menor número de interferencias con el tráfico rodado habitual.

B. Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares

- Camión grúa / camión de transporte
- Eslingas

C. Riesgos detectables más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Inhalación de sustancias químicas y polvo
- Irritación de mucosas, ojos y piel por contacto con las pinturas
- Atropellos.
- Atrapamientos entre objetos
- Lumbalgias por posturas inadecuadas

D. Riesgos especiales

No hay

E. Previsión de medidas preventivas

- Antes del inicio de las obras, se tendrá en cuenta la Instrucción 8.3-IC “Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (Orden de 31 de agosto de 1987)”, para establecer la señalización más adecuada para cada vial, especialmente los de acceso principal desde la entrada de la planta a los edificios de control, oficinas y laboratorio.
- Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual, y conforme a lo establecido en el Proyecto, se empleará en la obra una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra, las normas de obligado cumplimiento y las indicaciones de salvamento necesarias.
- Se colocará como mínimo la siguiente señalización adosada a las vallas:
 - Carteles con los riesgos existentes en el tajo.
 - Prohibida la entrada a toda persona ajena a la obra.
 - Letreros indicando las principales instrucciones de seguridad seguir.
- No se transitará por la zona de trabajos hasta que el equipo de maquinaria haya finalizado su tarea.
- Durante el marcado de señalización horizontal se procederá a la delimitación de la zona, con el fin de evitar atropellos.
- Las personas que realicen el pintado de la señalización horizontal conocerán los riesgos derivados de las pinturas empleadas y seguirán puntualmente las indicaciones del suministrador.
- Los recipientes de pintura se mantendrán siempre cerrados, procediendo a la retirada inmediata de los botes de pintura y cualquier otro resto.
- Se suspenderán los trabajos en días de fuerte viento.



- No se fumará durante la realización de estos trabajos.
- No se procederá a utilizar disolventes para el aseo de los operarios.
- Se tendrán en cuenta las fichas de seguridad de los productos
- Replantee la placa de anclaje de la señal. Compruebe su corrección e inmovilícela para evitar cambios de posición. La señal debe quedar bien orientada para que sea vista por los usuarios de la carretera.
- Usando la pala y el carretón chino, vierta el hormigón en el hueco del terreno, hecho con el pico y la pala. Hágalo con cuidado.
- Alise con la llana la cara vista superior del hormigón para rematarla.
- Compruebe que la placa permanece en la posición determinada en el proyecto. Corrija errores para no tener que repetir el trabajo realizado.
- Deje fraguar y endurecer el hormigón.
- Transporte el soporte y la señal al lugar de montaje, para no realizar sobreesfuerzos, utilice el carretón chino.
- Monte la señal en el soporte, utilizando los anclajes de fijación previstos en el proyecto.
- Ice la señal y enhebre su base en los bulones de la placa de anclaje. Sostenga la señal mientras un compañero realiza el resto de las operaciones de instalación.
- El compañero procederá a roscar las tuercas a los bulones dejando el soporte un poco flojo con el fin de corregir el aplomado.
- Corrijan el aplomado mediante la plomada y el aprieto diferencial de los bulones.
- Por lo general se debe trabajar sobre la máquina de pintar o en su entorno.
- Es preciso cerciorarse de qué en la línea de trabajo, permanecen instaladas las señales de tráfico previstas: conos, señales de desvío de limitación de velocidad.
- Los trabajos no comenzarán hasta que la señalización de obras esté perfectamente definida y situada en su lugar.



- Mantener orden y limpieza, y zonas de paso despejadas. Seguir las instrucciones dadas para la máquina de pintura.
- Alternar posturas de pie y sentado.

F. Previsión de protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Botas impermeables de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Gafas anti-proyecciones y anti-impactos
- Chaleco reflectante
- Mascarilla antipolvo

G. Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias

- Señalización y balizamiento provisional en la calzada.
- Señalización móvil de carreteras
- Rotativos y señales acústicas.

1.6.3 Acopio, carga y descarga de equipos y materiales

El transporte de materiales y equipos a la obra debe hacerse teniendo en cuenta la forma en que aquellos van a ser manipulados en destino y cronológicamente ordenados respecto a su colocación. De esta forma se evitarán movimientos innecesarios y peligrosos.

A. Descripción y procedimiento

En la obra del asunto, los materiales a suministrar se limitan a los equipos a instalar, celdas y transformadores eléctricos, cable de BT y AT, equipos de baja tensión (fuente de alimentación CC y batería de condensadores), suelo técnico (tramex), perfilera y enrejado metálicos, pequeño material eléctrico y una pequeña proporción de materiales de albañilería.

Con carácter de mínimos, el Plan de Seguridad del contratista integrará el compromiso de que previamente a su acceso a obra todos los suministradores sean informados, por escrito, en relación con los riesgos derivados de su actividad en la misma (descargas, acopios, etc.), y muy especialmente de los riesgos derivados del entorno en el que efectúen dichos suministros. A tal efecto, la empresa contratista facilitará a dichas empresas suministradoras las partes del Plan de Seguridad y Salud (y sus anexos) que guarden relación con las citadas situaciones de riesgo, y comprobará que estas empresas trasladan esta información a todos sus trabajadores que debieran acceder a la obra. De igual manera, este traslado de información se complementará mediante las instrucciones que impartan los mandos de cada uno de los tajos (encargados, capataces...) a los operarios de las empresas suministradoras.

Por último, la empresa contratista organizará debidamente los trabajos de forma que los suministros no concurran o interfieran con la ejecución de las actividades del bombeo, ni se vean afectados por los riesgos derivados de su entorno.

B. Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares

- Camión grúa
- Eslingas, estrobos u otros medios de suspensión
- Camión de transporte
- Cunas o palets para apoyo de los tubos

C. Riesgos detectables más frecuentes

- Caídas de personas al mismo nivel



- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de objetos
- Golpes y atrapamientos
- Pisadas sobre objetos
- Objetos desprendidos
- Choques contra objetos móviles
- Cortes y/o abrasiones
- Atrapamiento por vuelco de máquinas

D. Riesgos especiales

Trabajos que requieran el montaje y desmontaje de equipos pesados. Todas las maniobras de este tipo contarán con la presencia del recurso preventivo, y así se hará constar en el Plan de Seguridad y Seguridad del Contratista.

E. Previsión de medidas preventivas

- La operación de carga debe hacerse bajo la supervisión y las órdenes de una persona que conozca el Plan de Carga: número y clase de las piezas, orden de colocación, reparto de la carga sobre el vehículo, etc.
- El área de estacionamiento, tanto para la carga como para la descarga, debe ser estable, sensiblemente horizontal y resistente. Debe permitir el apoyo homogéneo de los elementos estabilizadores del vehículo.
- El vehículo debe inmovilizarse eficazmente.
- Los dispositivos del elemento de transporte deben permitir la estiba individual de cada panel con el fin de que ninguno de ellos pueda bascular o desplazarse longitudinal o transversalmente. Si es posible estos dispositivos deben permanecer fijos en el vehículo. Consecuentemente con lo anterior, es preciso que las operaciones de carga y descarga de una pieza no comprometan la estabilidad de las demás, sobre todo bajo el efecto de un choque.
- Los elementos transportados verticalmente deberán ser estibados en cabeza y apoyarse sobre un dispositivo (calzo) que impida el deslizamiento de la base. Esta forma de estabilización no interferirá ni comprometerá la colocación de otras piezas.



- Acabada la carga es preciso que el vehículo, como seguridad adicional, este equipado con un dispositivo de estiba del conjunto.
- En la carga horizontal es preciso intercalar elementos separadores de madera entre el piso del vehículo y la pieza, así como entre las mismas.
- Como los métodos de carga, estiba y descarga llevan aparejado un trabajo en altura del personal, deben existir accesos seguros que permitan alcanzar estos niveles de forma cómoda y segura.
- Los puestos de trabajo (pasarelas y superficies de tránsito) estarán diseñados de modo que estos garanticen la seguridad de las operaciones de guiado, estibado y retirada de los elementos. En función de estos riesgos deberán estar protegidos con barandillas o se facilitarán a los operarios equipos de protección individual de eficacia equivalente.
- La situación de estos puestos de trabajo se estudiará de forma que se evite la adopción de posturas o maniobras incómodas. Antes de la salida del vehículo se hará una revisión que garantice la eficacia y realización de todas las medidas referidas anteriormente.
- Las maniobras de marcha atrás deberán ser evitadas, si ello no fuera posible, el conductor deberá ser guiado por una o más personas, situadas fuera de la cabina, y convenientemente formadas.
- Todos los vehículos de transporte deberán ser revisados y controlados periódicamente, deberán tener al día toda su documentación (permiso de circulación, ITV, etc.).
- A la llegada del vehículo a la obra se verificará el estado de los dispositivos de estiba de la carga. El desarrumado progresivo e individual de los distintos elementos debe ser obligado.
- El uso de los guantes de seguridad y el casco debe ser obligatorio, incluido el conductor del vehículo cuando permanezca fuera de la cabina.
- La persona encargada de manejar el medio auxiliar grúa (camión grúa) estará perfectamente adiestrada en su manejo, procurando que dichas operaciones se realicen de una manera pausada, ya que las aceleraciones dan lugar a sobretensiones que podrían superar la resistencia de los cables de suspensión.

Transporte a obra y descarga

- El transporte de los paneles o piezas prefabricadas debe hacerse teniendo en cuenta la forma en que aquellos van a ser izados, se deben de programar las entregas de material

de forma cronológica a su colocación, de forma que se eviten movimientos innecesarios y peligrosos

- Se debe hacer un reconocimiento previo del terreno, previendo:
 - Vías de acceso, observando los posibles obstáculos, así como establecimiento de la ruta más adecuada.
 - Posible preparación del terreno de acceso a la obra (compactación, nivelación, etc.)
 - Vehículos de señalización del vehículo especial.
 - Previsión de zonas de descarga, con posible reserva de espacio
- Es necesario prever dispositivos de seguridad en los medios de transporte utilizados, tanto bajo el punto de vista de riesgos a terceros como de los propios usuarios de los vehículos encargados de las operaciones de carga y descarga
- Es fundamental garantizar la estabilidad de la carga, teniendo en cuenta los esfuerzos dinámicos a que va a ser sometida (fuerza centrífuga en las curvas, fuerza del viento durante el transporte, fuerzas longitudinales de inercia debidas a arrancadas y paradas del vehículo.
- Las operaciones de estiba, carga y descarga se deben hacer desde plataformas incorporadas a los vehículos, así como escaleras de acceso a los puntos de los elementos de suspensión
- El operario que realice el guiado debe permanecer cogido con la mano libre a algún elemento fijo de la estructura del remolque.
- Reforzar y proteger los elementos, sobre todo cables, de la presencia de aristas o elementos que con los movimientos podría cortar o deteriorar los cables de amarre dejando a la carga sin una fijación suficiente
- Es necesario coordinar también las fechas previstas de realización del transporte a la obra, indicándoles el tipo y necesidades del medio, para que en principio faciliten el acceso al centro de trabajo y se prevean de antemano los puntos de almacenamiento de los envíos, de esa manera también deberán preverse los medios auxiliares necesarios para proceder a realizar las descargas de manera segura.
- Hay que prever y preparar la descarga y lugares para acopios, para utilización posterior, recepción en obra de los vehículos con carga, albaranes de entrega, etc.
- En obras de carácter urbano, en que el espacio disponible no permite disponer de grandes espacios destinados a los acopios de una forma racional, en estos casos será necesario

establecer una serie de prioridades, que nos permitan establecer las necesidades en un corto espacio de tiempo, de manera que estas operaciones, no signifiquen inconveniente alguno.

- La selección del transporte idóneo debe hacerse en base a la mercancía a transportar
- Está prohibido permanecer bajo una carga suspendida, en las operaciones para guiar las cargas, y que es causa de multitud de accidentes, por lo que en el caso de que la carga necesite ser guiada hasta su almacenamiento se deben de utilizar cuerdas guía, que manejadas por dos operarios que nos permitan dirigir la pieza sin permanecer bajo las cargas
- Se debe prever la presencia de señaleros que permitan y controlen la salida del vehículo de la zona de trabajo sin que represente un problema para el mismo o para otros usuarios.
- El señalero asignado será conocedor de las señales gestuales utilizadas para la elevación de cargas: comienzo, izar, bajar, avanzar, etc.

Uso de eslingas

- Bajo ningún concepto se podrán utilizar las eslingas y/o estrobos para usos no previstos por el fabricante, siempre se hará en las condiciones de uso determinadas por el mismo.
- Tampoco será admisible el uso de eslingas o sistemas de suspensión improvisados o utilizar con el mismo fin cualquier otro tipo de elementos.
- Además de la selección adecuada de la eslinga o sistema de suspensión en función de la carga a elevar, el factor más importante donde se debe actuar para minimizar los riesgos asociados a la elevación de cargas es el correcto mantenimiento y almacenaje de eslinga y sistemas de suspensión.
- Se requiere una formación adecuada para el uso correcto de las eslingas, y siempre respetando las especificaciones del fabricante.
- Antes de utilizar las eslingas se comprobará que cumplen con las exigencias del trabajo, y que sus especificaciones son las adecuadas para el mismo.
- Deberán de disponer de los correspondientes certificados, antes de ser utilizadas.
- Disponen de un correcto marcado, debe figurar las C.M.U., previstas.
- En caso de duda respecto al peso del material a elevar se deberá realizar un cálculo simple de volumen por densidad, y al resultado añadirle el correspondiente margen de seguridad.



- Las maniobras de elevación y descenso y en general de las cargas suspendidas se realizarán de forma que no generen aceleraciones peligrosas.
- Cuando se utilicen eslingas con los ramales inclinados recordar que no se deben superar los 120° entre ramales, en caso necesario recurrir al uso de balancines.
- Evitar y prohibir que las eslingas apoyen sobre aristas vivas, en caso de que la carga presente este tipo de aristas recurrir al uso de sistemas guarda vivos, que eviten el deterioro de los cables.
- En el caso que tener que desplazar una eslinga colocada sobre una carga esta no será arrastrada sobre la misma, sino que debe ser aflojada y posteriormente desplazada.
- En caso de observar algún deterioro en una eslinga ésta debe ser automáticamente retirada del servicio en tanto personal competente no analice el alcance del deterioro y en caso oportuno autorice su uso.
- En el caso de utilizar eslingas de distinto formato, el cálculo de su resistencia siempre se corresponderá con el menor de ellas.
- Procurar que el almacenamiento sea cuidadoso y ordenado, y que no permanezcan en presencia de gases o productos que puedan resultar corrosivos.
- Antes de realizar la elevación definitiva de una carga subir una pequeña altura de 10 – 30 cm., y comprobar su comportamiento, hay veces que las eslingas al ser solicitadas por las cargas tienden a situarse y tensarse, no precipitar las operaciones.
- Los ganchos de elevación deberán disponer de pestillos de seguridad que eviten la salida descontrolada de la carga, cuando concurren varias vueltas o eslingas en la garganta de un gancho, esta dimensión no impedirá el correcto funcionamiento de los elementos de seguridad. Ver figura 129 130 de ganchos de seguridad
- Las Eslingas deben almacenarse en lugar seco y ventilado, alejadas de atmosferas que puedan resultar corrosivas, deben permanecer aisladas del contacto directo con el suelo, permaneciendo suspendidas, a ser posible, sobre estacas, paletas o perfiles redondeados de madera
- Con el fin de evitar posibles problemas es necesario revisar frecuentemente el estado de todos los componentes que configuran las Eslingas

F. Previsión de protecciones individuales

- Casco



- Guantes de protección mecánica
- Ropa de trabajo reflectante
- Gafas de protección ocular

G. Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias

- Señalización e indicativos de obra
- Vallado perimetral de la zona de descarga

1.6.4 Desbroce y limpieza del terreno

A. Descripción y procedimiento

El desbroce tiene como finalidad la limpieza del terreno donde se encuentra situado el apoyo de Iberdrola y el acceso desde la puerta exterior a las zonas de trabajo, de manera que se garanticen unas medidas mínimas de seguridad para los trabajadores.

El desbroce y limpieza de la zona se realizará antes de empezar con los trabajos en el apoyo y los residuos generados será retirados inmediatamente del área despejada.

B. Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares

- Desbrozadora
- Sierra mecánica
- Retroexcavadora

C. Riesgos detectables más frecuentes

- Golpes y atrapamientos por árboles.
- Atropellos.
- Colisiones y vuelco de maquinaria.
- Contactos eléctricos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes y heridas con maquinaria, material o herramientas.
- Sobresfuerzos.
- Proyección de partículas.
- Ruido.

D. Riesgos especiales

No hay

E. Previsión de medidas preventivas



- La tala del ramaje de los árboles se realizará por corte con motosierra o por empuje de maquinaria pesada planificando el trabajo para que en ningún momento el resto de los trabajadores se encuentre en zonas próximas al lugar de caída de los árboles.
- Se prohibirá la circulación de personas por la zona en la que esté trabajando la maquinaria durante el desbroce.
- Se balizará la zona de trabajo en la que exista riesgo de vuelco de maquinaria por taludes o desniveles pronunciados prohibiéndose la circulación por pendientes superiores al 50% y perpendiculares a la misma.
- Si existieran zonas por las que deban circular los obreros y haya riesgo de caída de altura, se balizarán convenientemente.
- Antes del inicio de estos trabajos se deberá hacer un saneamiento de las laderas con la finalidad de eliminar las piedras, árboles, etc. que puedan caer durante las operaciones de desbroce.
- Los caminos que se abran en el monte para el despeje y desbroce del terreno deberán tener una anchura mínima de 2,50 m.
- Si por ellos tuvieran que transitar más de una máquina a la vez se les dará la anchura necesaria para que en su cruce no se produzcan situaciones de riesgo o se preverán apartaderos mediante ensanchamientos de 6 m. durante 12 m. cada 150 m.

F. Previsión de protecciones individuales

- Casco.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Chaleco reflectante.
- Guantes anticorte.
- Gafas o pantallas faciales antiproyecciones.
- Protección auditiva.
- Buzo o ropa de trabajo adecuado

G. Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias

- Señalización y balizamiento de zonas de riesgo.



1.6.5 Desconexión y retirada de las líneas de 30kV

A. Descripción y procedimiento

El centro de transformación se alimenta a 30 kV y dispone de doble línea. La frontera con la Red de Distribución está en un apoyo próximo al propio centro de transformación (CT). Ese apoyo es parte de la línea de distribución. Sobre el apoyo se encuentran dos seccionadores de accionamiento manual. El accionamiento está prolongado hasta la base del apoyo, para poder maniobrar a cota 0.

Esta unidad de obra contempla la desconexión y retirada de la línea, desde el seccionador del apoyo hasta el seccionador de la celda de llegada del CT.

Los trabajos se realizarán en proximidad a elementos en tensión. El Contratista, en su PSS, definirá al detalle estos trabajos, considerando la posibilidad de instalar las pantallas y determinando así si los trabajos pueden realizarse en proximidad.

Los trabajos de cada línea se harán en momentos diferentes y para cada una se solicitará el descargo correspondiente a la empresa suministradora (Iberdrola).

B. Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares

- Plataforma elevadora
- Camión grúa
- Grúa autopropulsada
- Pequeña máquina-herramienta
- Cizalla
- Eslingas, cabos y estrobos

C. Riesgos detectables más frecuentes.

- Caídas de objetos por desplomes de piezas.
- Proyección partículas en los ojos, quemaduras, golpes y contusiones.
- Cortes en las manos.
- Contactos eléctricos
- Arco eléctrico
- Caídas al mismo nivel



- Caídas a distinto nivel
- Atrapamientos
- Choques y golpes contra objetos
- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- Electrocutación o quemaduras
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica
- Explosiones

D. Riesgos especiales

- Riesgos eléctricos (línea de 30 kV)
- Trabajos en altura

E. Previsión de medidas preventivas.

- Para asegurar que los trabajos sobre instalaciones eléctricas se realizan sin tensión, se seguirán las denominadas **“CINCO REGLAS DE ORO”**:
 1. Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
 2. Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte y señalización en el mando de éstos.
 3. Reconocimiento de la ausencia de tensión.
 4. Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión.
 5. Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.
- El acopio de material eléctrico se realizará en un lugar apropiado y señalizado.
- Realización de los trabajos exclusivamente por el personal especializado y autorizado.
- Respetar la señalización y delimitación (permanente y de trabajos).



- Uso de sistemas anticaídas anclados a puntos fijos y líneas de anclaje verticales u horizontales. (Respetar procedimientos para trabajos en alturas).
- Mantener las distancias de seguridad:
 - Colocación de barreras y dispositivos de balizamiento.
 - Zona de evolución del aparato delimitada y señalizada.
 - Estimación de distancia por exceso.
 - Solicitar descargo cuando no puedan mantenerse las distancias.
 - Apantallar todas las partes con tensión cuando se deba acceder a distancias inferiores a las de seguridad.
- Cumplimiento de las disposiciones legales existentes
- Mantenimiento de distancias en las instalaciones: entre elementos en tensión, estructuras metálicas, pasillos.
- Señalización y delimitación en puertas, máquinas, celdas, instalaciones, equipos, etc. Existencia de esquemas unifilares y carteles normalizados (normas de trabajo A.T., distancia de seguridad, primeros auxilios).
- Puesta a tierra (de protección y servicio) en buen estado: inspección periódica y revisión una vez cada tres años.
- Prevención de incendios y explosiones: Protección frente a sobreintensidades (cortacircuitos fusibles e interruptores automáticos).
- Protección frente a sobretensiones (pararrayos autoválvulas).
- Conducción de circuitos eléctricos y fluidos combustibles adecuados. Existencia de medios de detección y extinción de incendios (fijos y portátiles). Existencia de paredes y tabiques incombustibles y resistentes, fosos de recogida de aceite y muros cortafuegos.
- Ventilación adecuada: natural, con los huecos protegidos de animales y contactos desde el exterior. Extractores en sótanos ante fugas de hexafluoruro de azufre.
- Existencia de alumbrado de emergencia y de señalización. Los trabajos que se realicen en proximidad de tensión deberán contar con la viabilidad previa de un trabajador



cualificado que coordine los trabajos. Se deberá informar de los puntos en tensión a todos los trabajadores.

- Mantenimiento adecuado de zonas de paso respecto al orden y la limpieza.
- Respetar procedimientos de trabajos propios y del cliente.
- Evitar almacenamiento de materiales que dificulten o impidan los desplazamientos.
- Revisar el estado y colocación de tapas de arquetas o canalizaciones existentes.
- Mantener el recinto en perfectas condiciones de orden y limpieza.
- Notificación de anomalías en las instalaciones cuando se detecten.
- Mantenerse fuera del radio de acción de la máquina o vehículo durante las operaciones de carga/descarga, así como durante las maniobras de marcha atrás.
- Utilización de máquinas con sus protecciones rechazando aquellas que presenten rotura o estén en mal estado.
- No situar las manos cerca de útiles en movimiento.
- La maquinaria para el movimiento de conductores deberá ser utilizada exclusivamente por personal con la preparación adecuada.
- Se tendrán en cuenta los riesgos y medidas preventivas, del uso de las máquinas de tiro y freno.
- Todos los trabajadores que hagan uso de la máquina de tiro y freno, deberán estar formados y designados para el uso de las mismas.
- Para el tendido de conductores con cruzamientos con líneas eléctricas en tensión, se recomienda la colocación de tierras rodantes a la entrada y salida de la maquinaria.
- La limpieza, sustitución o reparación de complementos deberá realizarse con la máquina parada y desconectada.
- No utilizar ropas sueltas, colgantes o cadenas.
- No intentar parar una máquina con las manos.
- Evitar, en lo posible, el manejo de cargas pesadas de forma manual.
- Uso de medios mecánicos y de prendas de protección.



- Acreditar la formación recibida según normativa para los trabajadores sometidos a riesgos eléctricos.
- Utilización correcta de los medios auxiliares.
- Utilizar los EPI requeridos para cada tarea.
- Presencia en el tajo un extintor de polvo químico (CO2)
- Presencia del recurso preventivo en aquellos trabajos que lo requieran según el RD 604/2006.

Específicas para trabajos en altura

- Verificar periódicamente el estado de conservación, mantenimiento y colocación de las protecciones colectivas existentes.
- Restituir las protecciones colectivas cuando por algún motivo se hayan retirado provisionalmente. Sin embargo, es necesario recordar que antes de retirar una protección colectiva se tiene que pedir autorización al encargado y sustituir la acción preventiva de la protección con la utilización de arnés o similar según el caso.
- Limitar el tiempo de exposición ante el riesgo de caída al máximo.
- Para realizar tareas en altura se requerirá la participación mínima de dos operarios para garantizar la mayor seguridad y la posibilidad de ofrecer una asistencia inmediata si se produce un accidente.
- Ha de utilizarse el dispositivo específico asociado a cada línea de vida.
- Mantener el orden, limpieza y organización del lugar de trabajo.
- Ritmo pausado y uniforme durante el ascenso y el descenso.
- Limitar y señalar la zona de trabajo.
- Respetar las normas e indicaciones sobre la correcta ejecución de las diferentes maniobras.
- No utilizar el equipo anticaídas para otro uso diferente para el cual ha sido diseñado.
- Ofrecer una formación adecuada a todo el personal sobre el uso y manejo adecuado del equipo de protección anticaídas.



- Suspender los trabajos en condiciones meteorológicas adversas: viento fuerte, tormentas con descargas eléctricas, etc.
- El personal que intervenga en los trabajos de altura no padecerá vértigo, y estará especializado en esos trabajos.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Se vallará todo el perímetro de trabajo para evitar el acceso a ningún trabajador a dicha zona.
- Para todos los trabajos a realizar se primarán las protecciones colectivas, frente a las individuales.

F. Previsión de protecciones individuales.

- Casco de seguridad contra arco eléctrico.
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela aislante y antideslizante.
- Guantes de trabajo.
- Guantes dieléctricos para baja tensión.
- Guantes dieléctricos para alta tensión.
- Gafas de protección o pantalla de protección facial contra arco eléctrico.
- Arnés de seguridad y sistema anticaídas.
- Ropa de trabajo para el mal tiempo.

G. Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias

- Balizado y acotado de la zona de trabajo, con la señalización correspondiente.
- Pantallas aislantes
- Protección en trabajos junto a huecos.
- Puesta a tierra de maquinaria. Donde sea obligatorio se emplearán equipos o herramientas alimentadas a muy baja tensión (24 Vcc)



- Extintores.

1.6.6 Sustitución de autoválvulas

A. Descripción y procedimiento

De la misma forma que para la retirada de la línea (unidad anterior), se procederá a la sustitución de las autoválvulas. Las características de las autoválvulas serán las mismas que las prescritas por Iberdrola Distribución para redes de 30 kV.

Los trabajos de sustitución se realizarán en proximidad a elementos en tensión.

B. Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares

- Pequeña máquina-herramienta
- Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
- Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).
- Las pértigas aislantes.
- Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).

C. Riesgos detectables más frecuentes.

- Contacto eléctrico
- Arco eléctrico
- Explosión
- Proyecciones
- Caídas al mismo o distinto nivel
- Atrapamientos de manos
- Golpes y choques con herramientas
- Caída de objetos en manipulación
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos

D. Riesgos especiales

- Riesgos eléctricos
- Trabajos en altura

E. Previsión de medidas preventivas.



- El Plan de Seguridad del Contratista establecerá un procedimiento de permisos de trabajo, sin el cual, no se podrá comenzar las tareas
- Una instalación, en servicio, no podrá considerarse sin tensión hasta que se haya verificado la ausencia de la misma.
- Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores autorizados/cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión.
- En los lugares donde la comunicación sea difícil, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios
- Al realizar trabajos en tensión habrá que considerar no sólo el riesgo de contacto eléctrico con partes activas, sino también la posible formación de arcos eléctricos de cortocircuito.
- Para cada tipo de maniobra se debería elaborar un procedimiento de trabajo que contemple lo siguiente:
 - La secuencia de operaciones a realizar.
 - Los equipos auxiliares y los equipos de protección individual requeridos.
 - Las comprobaciones previas de dichos equipos.
 - Los casos que pueden obligar a suspender la ejecución de la maniobra.
- Los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se elegirán entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y de los trabajadores y, en particular, la tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.
- En cualquier caso, se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación, y los trabajadores:
- Deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación adecuada.
- No llevarán objetos conductores (pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos).
- La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.

- Las medidas preventivas para realizar trabajos al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, y se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o viento fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas.
- Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deberán interrumpirse en caso de tormenta.
- La ropa de trabajo será resistente al calor, de tal manera que en caso de producirse un arco no la inflame, aumentando las lesiones, desaconsejándose la ropa acrílica y utilizando ropa de algodón o de tipo ignífugo.
- Los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación
- Las comprobaciones de tensión para averías, reparaciones, etc., serán consideradas como un trabajo con tensión, por lo que se usarán los elementos de protección citados anteriormente.
- Durante la realización de cualquier trabajo la persona encargada de él ha de tener su cuerpo aislado de cualquier posible circulación de corriente por él, así como que no se produzcan contactos entre fases o fase y tierra, que den lugar a arcos accidentales que puedan alcanzarle:

De forma general	Antes de cada trabajo	Se comprobará el buen estado de los guantes aislantes y de las herramientas, materiales y equipo
	Accesorios aislantes	Pantallas cubiertas, etc.
	Dispositivos aislantes	Plataformas, banquetas, alfombras
	Protecciones personales	Guantes, gafas, casco.
En los casos de cables subterráneos	Asegurar el revestimiento de la zanja o canalización y de las masas con las que el operario pueda entrar en contacto al mismo tiempo que con el conductor en tensión.	Protectores, tubos vinílicos.
	Toda persona que pueda tirar de otra que esté realizando trabajos, bien directamente o por medio de herramientas u otros útiles, llevará	Guantes aislantes y estar situado sobre superficie aislante.

Tabla 1.- Medidas de prevención a adoptar tanto técnicas como personales.

- Al cortar los extremos de los hilos de los cables protegerse los ojos con gafas o pantallas para prevenir los daños por salpicaduras de fragmentos hacia los ojos.



- Al cortar el cable, si es posible, utilizar herramientas con resguardos para no cortarse o tener mucho cuidado de no hacerlo.
- No trabajar nunca con las manos húmedas o mojadas.
- Evitar trabajar en ambientes húmedos o mojados.
- Se pueden utilizar dispositivos de medición de voltaje, como los multímetros.
- Comprobar el voltaje al finalizar el trabajo para asegurarnos de no haber cometido errores.
- Verificar siempre que todos los dispositivos y armarios se encuentran conectados a tierra, así como la operatividad de las tomas y uniones a tierra.
- Para prevenir el riesgo eléctrico derivado de los rayos se pueden tomar las siguientes medidas:
 - Equipar todo el cableado externo, en los puntos de entrada o de salida del edificio, con protectores contra las sobretensiones conectados a tierra.
 - No instalar ni conectar cableado de cobre durante tormentas eléctricas.
- Las conexiones a la red eléctrica deben estar realizadas conforme al reglamento en vigor
- La iluminación en los tajos no será inferior a los 200 lux, medidos en el plano de trabajo.
- La iluminación mediante portátiles será utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Antes de iniciar trabajos junto a huecos, éstos estarán debidamente protegidos. Debe tenerse en cuenta especialmente cuando se utilicen escaleras de mano o andamios de borriquetas que la protección debe cubrir el incremento de la altura del puesto de trabajo.
- Se prohíbe colocar escaleras u otros suplementos para ganar altura sobre los andamios de cualquier tipo. Utilizar siempre los medios auxiliares requeridos por la tarea. No improvisar
- La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica. Cuando



se detecte que el aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.

- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas para evitar accidentes.
- Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va al cuadro general de alimentación, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- El acopio de material eléctrico se realizará en un lugar apropiado y señalizado.
- Realización de los trabajos exclusivamente por el personal especializado y autorizado.
- Acreditar la formación recibida según normativa para los trabajadores sometidos a riesgos eléctricos.
- Utilización correcta de los medios auxiliares.
- Utilizar los EPIs requeridos para cada tarea.
- Presencia en el tajo un extintor de polvo químico (CO₂)
- Presencia del recurso preventivo en aquellos trabajos que lo requieran según el RD 604/2006.
- Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.
- Las herramientas manuales, se revisarán con periodicidad para evitar golpes y cortes en su caso.
- En las zonas con riesgo de incendio/explosión se dispondrá de los medios de extinción adecuados en cada caso (extintores, agua, etc.).
- La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión
- Las maniobras locales y las mediciones, ensayos y verificaciones sólo podrán ser realizadas por trabajadores autorizados. En el caso de las mediciones, ensayos y



verificaciones en instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados, pudiendo ser auxiliados por trabajadores autorizados, bajo su supervisión y control.

- El acceso a recintos independientes destinados al servicio eléctrico o a la realización de pruebas o ensayos eléctricos (centrales, subestaciones, centros de transformación, salas de control o laboratorios), estará restringido a los trabajadores autorizados, o a personal, bajo la vigilancia continuada de éstos, que haya sido previamente informado de los riesgos existentes y las precauciones a tomar.
- Las puertas de estos recintos deberán señalizarse indicando la prohibición de entrada al personal no autorizado. Cuando en el recinto no haya personal de servicio, las puertas deberán permanecer cerradas de forma que se impida la entrada del personal no autorizado.
- La apertura de celdas, armarios y demás envoltentes de material eléctrico estará restringida a trabajadores autorizados.
- El acceso a los recintos y la apertura de las envoltentes por parte de los trabajadores autorizados sólo podrá realizarse, en el caso de que el empresario para el que estos trabajan y el titular de la instalación no sean una misma persona, con el conocimiento y permiso de este último.

Medidas preventivas específicas para trabajos en Alta Tensión

- Se atenderá a lo dispuesto en el RD614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, así como a la NTP-222 “Alta Tensión: seguridad en trabajos y maniobras en centros de transformación”.
- El trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo cualificado que asume la responsabilidad directa del mismo. Y si la amplitud de la zona de trabajo no le permitiera una vigilancia adecuada, deberá requerir la ayuda de otro trabajador cualificado.
- El jefe de trabajo se comunicará con el responsable de la instalación donde se realiza el trabajo, a fin de adecuar las condiciones de la instalación a las exigencias del trabajo.



- Los trabajadores cualificados deberán ser autorizados por escrito por el empresario para realizar el tipo de trabajo que vaya a desarrollarse, tras comprobar su capacidad conforme al procedimiento establecido, el cual deberá definirse por escrito e incluir la secuencia de las operaciones a realizar, indicando:
- El plan de seguridad del contratista especificará claramente y sin excepción:
 - Medidas de seguridad a adoptar.
 - Material y medios de protección a utilizar y, si es preciso, instrucciones de uso y verificación.
 - Circunstancias que pudieran exigir la interrupción del trabajo.
- La autorización se renovará cuando el procedimiento de trabajo cambie significativamente, o cuando el trabajador haya dejado de realizar ese trabajo durante más de un año. Y se retirará cuando se observe que el trabajador incumple las normas de seguridad o su estado o situación transitoria no se adecue a las exigencias psicofísicas requeridas.

Medidas preventivas para trabajos en proximidad

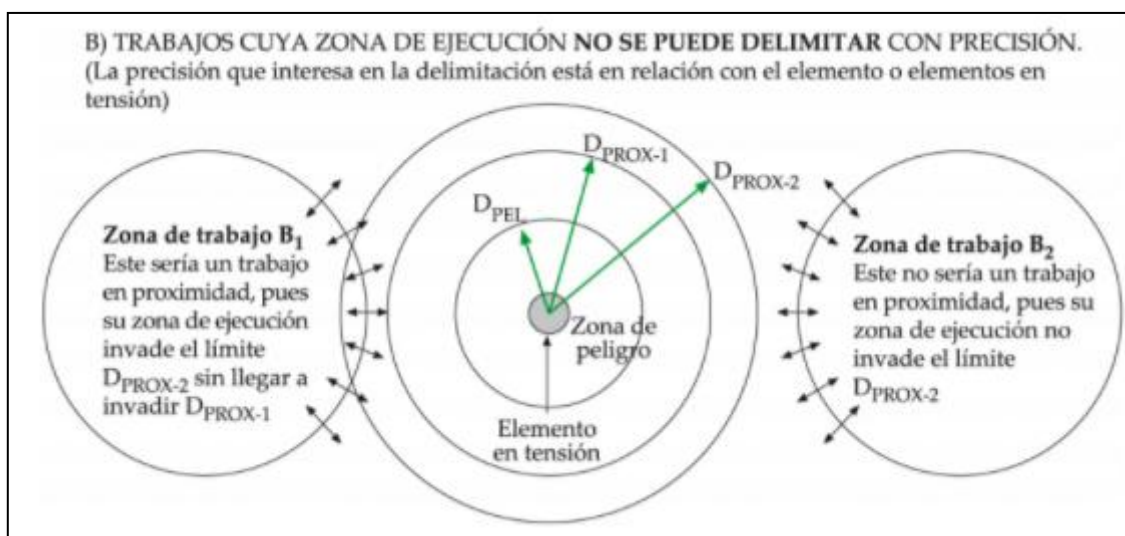
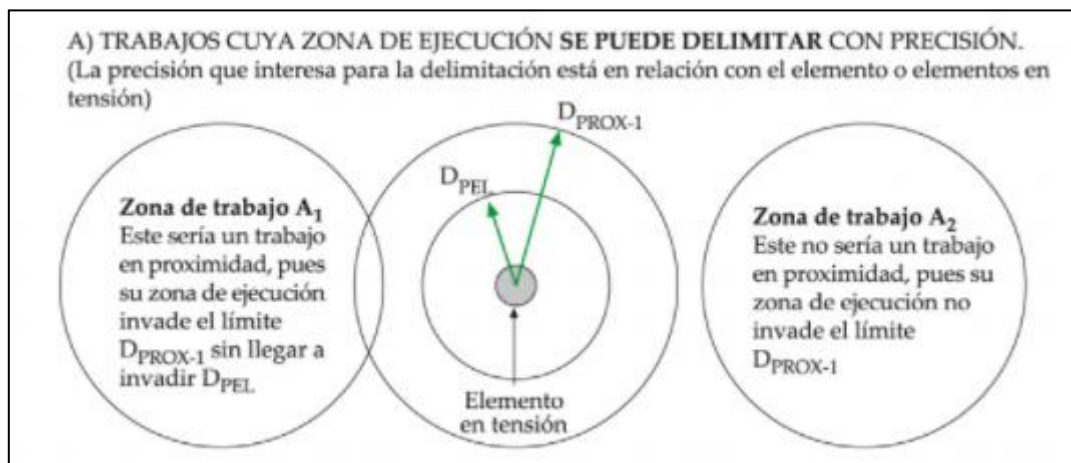
En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo permita. Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos en tensión, un trabajador autorizado (baja tensión) o cualificado (alta tensión), determinará la viabilidad del trabajo. Si el trabajo es viable, se adoptarán las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible:

- El número de elementos en tensión.
- Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes cuyas características (mecánicas y eléctricas) y forma de instalación garanticen su eficacia protectora.

Si, a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá:

- Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro; la delimitación será eficaz respecto a cada zona de peligro y se efectuará con el material adecuado.

- Informar a los trabajadores implicados de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, así como la necesidad de que informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas.



Además, en las empresas cuyas actividades habituales conlleven la realización de trabajos en proximidad de elementos en tensión, particularmente si tienen lugar fuera del centro de trabajo, el empresario deberá asegurarse de que los trabajadores poseen conocimientos que les permiten identificar las instalaciones eléctricas, detectar los posibles riesgos y obrar en consecuencia.

Cuando las medidas así adoptadas no sean suficientes para proteger a los trabajadores frente al riesgo eléctrico, los trabajos serán realizados por trabajadores autorizados, o bajo la vigilancia de



uno de éstos, quienes deberán velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad y controlar el movimiento de los trabajadores y objetos en la zona de trabajo, salvo que los trabajos se realicen fuera de la zona de proximidad o en instalaciones de baja tensión.

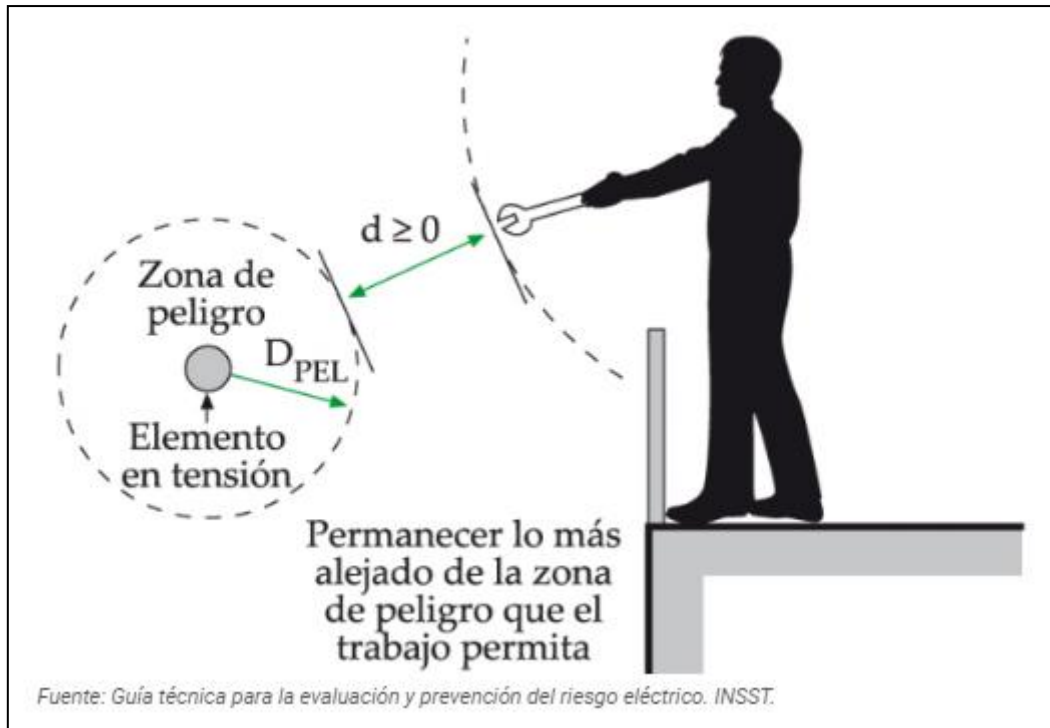
Se establecen disposiciones particulares en relación con:

- Acceso a recintos de servicio y envolventes de material eléctrico.
- Obras y otras actividades en las que se produzcan movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas.

A la hora de fijar los parámetros para que en los trabajos en proximidad la persona trabajadora permanezca fuera de la zona de peligro (anexo I Real Decreto 614/2001, de 8 de junio), se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Las herramientas u objetos que porte el trabajador se consideran una prolongación de su cuerpo. en este sentido ha de tenerse en consideración las características de las herramientas y equipos certificados y diseñados específicamente para proporcionar un aislamiento respecto de los elementos en tensión, teniendo en cuenta especialmente la tensión nominal de los mismos. En todo caso, si se invadiese la zona de peligro, se seguirá lo establecido en el anexo III Real Decreto 614/2001, de 8 de junio.
- La distancia que se debe respetar respecto a la zona de peligro es la que exista entre esta y el punto de su cuerpo (u objeto que porte) más cercano a ella.
- La distancia D PEL debe ser DPEL-1 cuando exista riesgo de sobretensión por rayo o DPEL-2 si no existe dicho riesgo. En caso de duda debe respetarse la distancia DEL-1.

En todo caso, como se ha indicado, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro (DPEL) y lo más alejado de ella que el trabajo permita.



Medidas preventivas en trabajos en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión

La instalación eléctrica y los equipos deberán ser conformes con las prescripciones particulares para las instalaciones de locales con riesgo de incendio o explosión indicadas en la reglamentación electrotécnica:

- Se realizarán siguiendo un procedimiento que reduzca al mínimo estos riesgos, limitando y controlando la presencia de sustancias inflamables en la zona de trabajo y evitando la aparición de focos de ignición, en particular una atmósfera explosiva, en cuyo caso queda prohibida la realización de trabajos en tensión, salvo si se efectúa en instalaciones y con equipos concebidos para operar en esas condiciones.
- Antes de realizar el trabajo, se verificará la disponibilidad, adecuación al tipo de fuego previsible y buen estado de los medios y equipos de extinción.
- Si se produce un incendio, se desconectarán las partes de la instalación que puedan verse afectadas, salvo que sea necesario dejarlas en tensión para actuar contra el incendio, o que la desconexión conlleve peligros potencialmente más graves.
- Los realizarán trabajadores autorizados y, cuando deban realizarse en una atmósfera explosiva, cualificados, que deberán seguir el procedimiento establecido.

Medidas preventivas ante la posibilidad de electricidad estática

En todo lugar o proceso donde pueda producirse una acumulación de cargas electrostáticas, deberán tomarse las medidas preventivas necesarias para evitar las descargas peligrosas, particularmente la producción de chispas en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión.

Para ello, se prestará especial atención a procesos donde se produzca una fricción continuada de materiales aislantes o aislados o vaporización o pulverización y el almacenamiento, transporte o trasvase de líquidos o materiales en forma de polvo, en particular, cuando se trate de sustancias inflamables.

Por último, para evitar la acumulación de cargas electrostáticas deberá tomarse alguna/s de las siguientes medidas: eliminación o reducción de procesos de fricción; evitar procesos que produzcan pulverización, aspersión o caída libre, utilizar materiales antiestáticos o aumentar su conductividad; conexión a tierra y entre sí de los materiales susceptibles de adquirir carga; usar dispositivos específicos para la eliminación de cargas electrostáticas, sin exponer a los trabajadores a radiaciones peligrosas; cualquier otra medida que garantice la no acumulación de cargas electrostáticas.

F. Previsión de protecciones individuales.

- Accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
- Útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).
- Guantes aislantes (Norma EN60903)
- Pértigas aislantes
- Dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
- Ropa ignífuga y antiestática

G. Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias

- Balizado y acotado de la zona de trabajo, con la señalización correspondiente.



- Protección en trabajos junto a huecos.
- Puesta a tierra de maquinaria. Donde sea obligatorio se emplearán equipos o herramientas alimentadas a muy baja tensión (24 Vcc)
- Resguardos de partes móviles
- Extintores.
- Equipos de puesta a tierra y cortocircuito
- Detector de ausencia de tensión

1.6.7 Desmontaje de celdas de AT y transformador de potencia

A. Descripción y procedimiento

El desmontaje de estos equipos se realizará SIN TENSIÓN. Una vez desmontada las líneas de acometida, se retirarán las celdas y el transformador existentes. El disyuntor de la celda 5 montado en 2021 se desmontará con cuidado, se embalará; se retirará también para poder aprovechar en otras instalaciones el relé de protección. y se entregarán ambos en el almacén de la ETAP Venta Alta (Arrigorriaga). Este disyuntor se aprovechará en otra instalación. Se entregará embalado y en una caja de madera cerrada.

Una vez replanteados y marcados los equipos a retirar, se desmontarán y acopiarán en una zona debidamente habilitada y señalizada para ello, para posteriormente trasladar a un gestor autorizado.

Se limpiará todo el suelo de la sala incluido la zona del transformador (unidad de obra de limpieza).

B. Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares

- Camión grúa
- Escaleras de mano
- Pórtico manual
- Polipastos
- Transpaleta manual
- Pequeña máquina-herramienta
- Comprobadores de tensión
- Transpaleta manual

C. Riesgos detectables más frecuentes.

- Caída de personas desde alturas.
- Caídas de objetos por desplomes de piezas.
- Proyección partículas en los ojos, quemaduras, golpes y contusiones.
- Cortes en las manos.



- Radiaciones en operaciones de soldadura.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos
- Sobreesfuerzos

D. Riesgos especiales

- Trabajos que requieren el montaje y desmontaje de equipos pesados. Todas las maniobras de este tipo contarán con la presencia del recurso preventivo, y así se hará constar en el Plan de Seguridad y Seguridad del Contratista.

E. Previsión de medidas preventivas.

- Se habilitarán espacios para acopiar los materiales, sobre durmientes de madera.
- El almacenamiento en obra será lo más cercano posible a los equipos de elevación.
- Si existen líneas eléctricas próximas, se deberá vigilar su manipulación.
- El manejo del camión grúa se realizará por persona especializada y con carné, izado y guiado de las cargas con cuerdas o cables por dos personas y presencia de señalista, si es necesario.
- Los armarios y sus componentes suelen ser elementos pesados. Si se necesita levantarlos, hacerlo manteniendo la espalda recta para ejercer la fuerza con las piernas y no con la espalda, como se detalla a continuación:
 - Con la espalda recta flexionamos las rodillas, con los pies un poco separados y uno ligeramente por delante del otro para mantener mejor el equilibrio.
 - Cogemos el peso y nos alzamos utilizando la fuerza de las piernas y mantenemos recta la espalda.
 - Una vez tenemos el peso cogido, mantenemos los brazos extendidos y no los flexionamos.



- Utilizar una faja para mayor seguridad.
- Los pies, además, pueden protegerse de los objetos que caen con calzado con puntera de acero. Prevención en el manejo de los armarios y sus componentes
- Tomar las mismas medidas que se utilizan contra el riesgo de electrocución en el trabajo con el cableado de cobre.
- Dado que los armarios suelen ser muy pesados cuando tienen todos sus componentes instalados, comprobar siempre que la base del armario es estable y que no cederá, especialmente si se trata de un falso suelo, en cuyo caso el peso deberá reposar sobre las vigas que lo sustentan.
- Antes de proceder a soltar o cortar los cables que permitan mover los cuadros, se asegurará y comprobará ausencia de tensión en los mismos. Se deberán anular las acometidas de fuerza a cada uno de los PLC desde sus cuadros de alimentación, disparando la salida equipada correspondiente y procediendo a su enclavamiento mientras duren los trabajos de retirada del cuadro y su cableado.
- Antes de mover los armarios, cortar los cables de modo que no entorpezcan la maniobra; se mantendrán los cables ordenados y bien sujetos para evitar enredarnos.
- Revisar las conexiones y uniones a tierra de los armarios y dispositivos. ya que permiten que se descargue la electricidad estática acumulada.
- Utilizar siempre pulseras o correas antiestáticas, ya que permiten que descarguemos la electricidad estática que hayamos acumulado. También existe calzado especial antiestático.
- La utilización de accesorios de izado: ganchos con pestillo, cadenas, cables, y eslingas normalizadas, con Marcado CE y adecuadas a las cargas a soportar.
- Uso de cinturón portaherramientas y amarrándolas a la barquilla de la plataforma.
- Evitar la permanencia bajo la vertical de las cargas en los niveles inferiores en operaciones de izado y retirada de los equipos.
- Utilizar los equipos de protección individual normalizados, con marcado CE y adecuados al riesgo.



- Corte previo del suministro eléctrico, desvío o apantallamiento de la línea eléctrica; si no es posible, respetando la mínima distancia de seguridad en función del voltaje de la línea bajo control y vigilancia de persona autorizada.
- Disponer de cuadro auxiliar propio con Marcado CE, dotado de los elementos contra contactos eléctricos directos e indirectos, al que conectar los equipos y herramientas eléctricas portátiles.
- Planificar adecuadamente el proceso de desmontaje para reducir al máximo las actividades que se tengan que realizar en altura, por ejemplo, eslingado de la carga.
- Situar los armarios eléctricos alejados de huecos de forjados y desniveles, protegiendo los mismos.
- Corte del suministro eléctrico en las maniobras en los cuadros eléctricos.
- Señalización, control y consignación de aquellos elementos que impidan una puesta en tensión accidental de los cuadros durante el desmontaje.
- Utilizar comprobadores de tensión y detectores de cables ocultos antes de retirar o cortar cualquier cable. Prevalecerá soltar los conectores por encima del corte directo del cable
- Realizar únicamente los trabajos para los que se está autorizado, o cualificado, según el procedimiento establecido.
- Utilizar herramienta aislante y los equipos de protección individual contra riesgos eléctricos, así como los sistemas de protección eléctrica.
- Para soltar los armarios eléctricos y cuadros murales de sus correspondientes bancadas o paramentos verticales, se seguirán las instrucciones de desmontaje del fabricante del equipo en cuestión. Si no estuvieran disponibles, se especificará en el Plan de Seguridad y Salud del contratista un procedimiento específico para hacerlo.

F. Previsión de protecciones individuales.

- Casco de seguridad con barboquejo
- Botas de seguridad



- Guantes de protección mecánica
- Guantes aislantes para trabajos en BT
- Gafas
- Ropa de trabajo adecuada
- Cinturón de protección dorsolumbar

G. Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias

- Señalización adecuada
- Balizamiento de la zona de trabajo

1.6.8 Desmontaje de cuadros y otros equipos existentes

A. Descripción y procedimiento

Se desmontará el Talus (equipo de control del funcionamiento de las celdas). Una vez realizado el desmontaje de las líneas de alimentación de las celdas y una vez desmontadas las propias celdas, se procederá al desmontaje y retirada a gestor autorizado del equipo Talus.

La retirada de los equipos Talus de las celdas de AT se realizará con las celdas sin tensión.

En el alcance de la presente unidad de obra también está incluida la retirada del cableado, tanto fuerza como comunicaciones, de los equipos sustituidos.

B. Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares

- Camión grúa
- Escaleras de mano
- Pórtico manual
- Polipastos
- Transpaleta manual
- Pequeña máquina-herramienta
- Comprobadores de tensión

C. Riesgos detectables más frecuentes.

- Caída de personas desde alturas.
- Caídas de objetos por desplomes de piezas.
- Proyección partículas en los ojos, quemaduras, golpes y contusiones.
- Cortes en las manos.
- Radiaciones en operaciones de soldadura.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos



- Sobreesfuerzos

D. Riesgos especiales

- Trabajos que requieran el montaje y desmontaje de equipos pesados. Todas las maniobras de este tipo contarán con la presencia del recurso preventivo, y así se hará constar en el Plan de Seguridad y Seguridad del Contratista.

E. Previsión de medidas preventivas.

- Se habilitarán espacios para acopiar los materiales, sobre durmientes de madera.
- El almacenamiento en obra será lo más cercano posible a los equipos de elevación.
- Si existen líneas eléctricas próximas, se deberá vigilar su manipulación.
- El manejo del camión grúa se realizará por persona especializada y con carné, izado y guiado de las cargas con cuerdas o cables por dos personas y presencia de señalista, si es necesario.
- Los armarios y sus componentes suelen ser elementos pesados. Si se necesita levantarlos, hacerlo manteniendo la espalda recta para ejercer la fuerza con las piernas y no con la espalda, como se detalla a continuación:
 - Con la espalda recta flexionamos las rodillas, con los pies un poco separados y uno ligeramente por delante del otro para mantener mejor el equilibrio.
 - Cogemos el peso y nos alzamos utilizando la fuerza de las piernas y mantenemos recta la espalda.
 - Una vez tenemos el peso cogido, mantenemos los brazos extendidos y no los flexionamos.
- Utilizar una faja para mayor seguridad.
- Los pies, además, pueden protegerse de los objetos que caen con calzado con puntera de acero. Prevención en el manejo de los armarios y sus componentes
- Tomar las mismas medidas que se utilizan contra el riesgo de electrocución en el trabajo con el cableado de cobre.



- Dado que los armarios suelen ser muy pesados cuando tienen todos sus componentes instalados, comprobar siempre que la base del armario es estable y que no cederá, especialmente si se trata de un falso suelo, en cuyo caso el peso deberá reposar sobre las vigas que lo sustentan.
- Antes de proceder a soltar o cortar los cables que permitan mover los cuadros, se asegurará y comprobará ausencia de tensión en los mismos. Se deberán anular las acometidas de fuerza a cada uno de los PLC desde sus cuadros de alimentación, disparando la salida equipada correspondiente y procediendo a su enclavamiento mientras duren los trabajos de retirada del cuadro y su cableado.
- Antes de mover los armarios, cortar los cables de modo que no entorpezcan la maniobra; se mantendrán los cables ordenados y bien sujetos para evitar enredarnos.
- Revisar las conexiones y uniones a tierra de los armarios y dispositivos. ya que permiten que se descargue la electricidad estática acumulada.
- Utilizar siempre pulseras o correas antiestáticas, ya que permiten que descarguemos la electricidad estática que hayamos acumulado. También existe calzado especial antiestático.
- La utilización de accesorios de izado: ganchos con pestillo, cadenas, cables, y eslingas normalizadas, con Marcado CE y adecuadas a las cargas a soportar.
- Uso de cinturón portaherramientas y amarrándolas a la barquilla de la plataforma.
- Evitar la permanencia bajo la vertical de las cargas en los niveles inferiores en operaciones de izado y retirada de los equipos.
- Utilizar los equipos de protección individual normalizados, con marcado CE y adecuados al riesgo.
- Corte previo del suministro eléctrico, desvío o apantallamiento de la línea eléctrica; si no es posible, respetando la mínima distancia de seguridad en función del voltaje de la línea bajo control y vigilancia de persona autorizada.
- Disponer de cuadro auxiliar propio con Marcado CE, dotado de los elementos contra contactos eléctricos directos e indirectos, al que conectar los equipos y herramientas eléctricas portátiles.



- Planificar adecuadamente el proceso de desmontaje para reducir al máximo las actividades que se tengan que realizar en altura, por ejemplo, eslingado de la carga.
- Situar los armarios eléctricos alejados de huecos de forjados y desniveles, protegiendo los mismos.
- Corte del suministro eléctrico en las maniobras en los cuadros eléctricos.
- Señalización, control y consignación de aquellos elementos que impidan una puesta en tensión accidental de los cuadros durante el desmontaje.
- Utilizar comprobadores de tensión y detectores de cables ocultos antes de retirar o cortar cualquier cable. Prevalecerá soltar los conectores por encima del corte directo del cable
- Realizar únicamente los trabajos para los que se está autorizado, o cualificado, según el procedimiento establecido.
- Utilizar herramienta aislante y los equipos de protección individual contra riesgos eléctricos, así como los sistemas de protección eléctrica.
- Para soltar los armarios eléctricos y cuadros murales de sus correspondientes bancadas o paramentos verticales, se seguirán las instrucciones de desmontaje del fabricante del equipo en cuestión. Si no estuvieran disponibles, se especificará en el Plan de Seguridad y Salud del contratista un procedimiento específico para hacerlo.

F. Previsión de protecciones individuales.

- Casco de seguridad con barboquejo
- Botas de seguridad
- Guantes de protección mecánica
- Guantes aislantes para trabajos en BT
- Gafas
- Ropa de trabajo adecuada
- Cinturón de protección dorsolumbar

G. Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias

- Señalización adecuada
- Balizamiento de la zona de trabajo

1.6.9 Trabajos con estructura metálica

A. Descripción y procedimiento

Se incluyen dentro de esta unidad las siguientes tareas:

- Desmontaje y montaje de suelo técnico (tramex).
- Modificación de la bancada existente de las celdas.
- Modificación de los carriles del transformador de potencia.
- Desmontaje del enrejado existente y montaje del nuevo.

Se sustituirá el enrejado que separa el transformador de la sala de celdas. El nuevo tendrá una altura que llegará desde el suelo hasta el techo del edificio. Su color será amarillo. Y se adaptará a la instalación cómo en la actualidad.

La actual bancada está compuesta de perfiles tipo H de 100x100 mm de acero galvanizado. Sobre estos perfiles se han montado las celdas y peldaños de religa galvanizado en caliente para soldar y apoyar.

Se adaptará la bancada para adaptar a los nuevos equipos. Se emplearán peldaños de religa galvanizados en caliente para soldar y apoyar (suponer que son de 60x5).

Las nuevas patas deberán estar ancladas a la solera del edificio y conectando el bastidor en cada una de sus partes a la tierra de herrajes, y como mínimo en los dos extremos de la misma.

B. Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares

- Camión grúa
- Escaleras de mano
- Andamios
- Grupo compresor

C. Riesgos detectables más frecuentes.

- Caída de personas desde alturas.



- Caídas de objetos por desplomes de piezas.
- Proyección partículas en los ojos, quemaduras, golpes y contusiones.
- Cortes en las manos.
- Radiaciones en operaciones de soldadura.
- Contactos con líneas eléctricas en tensión próximas.
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos

D. Riesgos especiales

- No hay.

E. Previsión de medidas preventivas.

- Los perfiles saldrán del taller sin rebabas de laminación ni cortes.
- Se habilitarán espacios para acopiar los materiales, sobre durmientes de madera.
- El almacenamiento en obra será lo más cercano posible a los equipos de elevación.
- Si existen líneas eléctricas próximas, se deberá vigilar su manipulación.
- El manejo del camión grúa se realizará por persona especializada y con carné, izado y guiado de las cargas con cuerdas o cables por dos personas y presencia de señalista, si es necesario.
- La utilización de accesorios de izado: ganchos con pestillo, cadenas, cables, y eslingas normalizadas, con Marcado CE y adecuadas a las cargas a soportar. - El acotado de los niveles inferiores.
- Uso de cinturón portaherramientas y amarrándolas a la barquilla de la plataforma.
- Evitar la permanencia bajo la vertical de las cargas en los niveles inferiores en operaciones de izado y colocación de las estructuras.
- Utilizar los equipos de protección individual normalizados, con marcado CE y adecuados al riesgo.



- El corte del suministro eléctrico, desvío o apantallamiento de la línea eléctrica, y, si no es posible, respetando la mínima distancia de seguridad en función del voltaje de la línea bajo control y vigilancia de persona autorizada.
- Disponer de cuadro auxiliar propio con Marcado CE, dotado de los elementos contra contactos eléctricos directos e indirectos, al que conectar los equipos y herramientas eléctricas portátiles.
- Utilizar grupos de soldadura con Marcado CE, comprobando periódicamente el estado del circuito de alimentación y el equipo de soldadura: bornes de conexión, mordazas de portaelectrodos, conexión a tierra y el buen contacto de la pinza de masa a la pieza a soldar
- Utilizar correctamente las botellas en posición vertical amarradas sobre carro, mangueras en buen estado y protegidas contra las chispas, soplete con válvulas antirretroceso de gas y sistema de antirretroceso de llama en el manorreductor y canalizaciones de acero (no de cobre).
- Almacenar las botellas de gases licuados a presión de acuerdo con la ITC. MIEAPQ- 005, por separado las de oxígeno de las de acetileno y protegidas del frío y del calor.
- Impedir las operaciones de corte y soldadura incompatibles con el entorno de trabajo y siguiendo en todo momento las instrucciones del procedimiento de trabajo.
- Es muy importante que el trabajador utilice la pantalla de protección certificada de cara y ojos, guantes de cuero de manga larga, mandil de cuero, polainas, ropa de trabajo de lana o algodón ignífugo y calzado de seguridad aislante y, en locales cerrados, protección respiratoria con aporte de aire filtrado.
- Planificar adecuadamente el proceso constructivo para reducir al máximo las actividades que se tengan que realizar en altura, por ejemplo, construyendo tanto como sea posible las estructuras a nivel de tierra.

F. Previsión de protecciones individuales.

- Casco de seguridad con barboquejo



- Pantalla de soldadura de sustentación en casco para protección de radiaciones por arco voltaico
- Mono de trabajo
- Botas de seguridad
- Guantes de protección contra quemaduras
- Manguitos, polainas y mandil de cuero
- Guantes aislantes (maniobras en el grupo bajo tensión)

G. Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias

- Señalización adecuada
- Balizamiento de la zona de trabajo

1.6.10 Montaje de canalizaciones interiores (bandejas y tubos no enterrados)

A. Descripción y procedimiento

El camino físico entre equipos , tanto para su alimentación como para la comunicación entre ellos, ya sean los nuevos equipos o los ya existentes en el bombeo, se realizarán mediante la instalación de líneas de bandejas y tubos vistos .

El trazado de estos caminos puede ser bajo suelo técnico, colgados o adosados a paramentos verticales.

B. Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares

- Camión grúa
- Pequeña máquina-herramienta
- Escaleras de mano
- Andamios tubulares sobre ruedas
- Andamios sobre borriquetas

C. Riesgos detectables más frecuentes.



- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmento o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Quemaduras
- Contactos eléctricos al taladrar los soportes
- Ruidos

D. Riesgos especiales

- No hay

E. Previsión de medidas preventivas.

- El montaje se debe realizar desde un andamio el cual tendrá la altura adecuada para la zona de trabajo, estando provisto de los medios necesarios para darle estabilidad, bien por medio de estabilizadores, o bien por medio de mayor superficie de apoyo.
- El andamio se moverá a lo largo de la zona de trabajo a medida que avance el montaje. Se prohíbe desplazar el andamio con el/los operarios subidos en la plataforma de trabajo.
- Dada la ligereza del material, el montaje será en su mayoría manual. En las zonas de acceso complicado, el montaje se realizará con el apoyo de dos trabajadores.
- Se prohíbe tirar recortes de bandeja y otros materiales desde lo alto del andamio al suelo. Los restos de material se acopiarán en bolsas y se bajarán de la plataforma de trabajo con una cuerda, si la altura es superior a 2m, o a mano, si la altura es inferior.



- Comprobar si hay irregularidades en la canaleta antes de cortar.
- Sujetar con prensos la pieza que se va a cortar para que las manos estén alejadas del punto de corte; de esta forma, al estar mejor fijada la pieza, se proyectarán menos partículas.
- Si se utiliza una sierra automática, usar empujadores y, sobre todo, no empujar con los pulgares extendidos.
- No distraerse durante el proceso de corte.
- Antes de taladrar los puntos de anclaje para montar los soportes de la bandeja, comprobar que no pasa ningún conducto eléctrico, de agua o de gas por el punto de perforación.
- Utilizar gafas de protección, mascarilla y orejeras o tapones.
- Confirmar que la broca es adecuada para el tipo de material que se va a taladrar, que está afilada y que está correctamente fijada.
- Asegurarse de que nada estorbará en el avance de la broca.
- Realizar el cambio de broca y el mantenimiento con el taladro parado y desenchufado de la corriente eléctrica o con el seguro puesto.
- En el montaje del andamio se seguirán las normas de montaje y protocolos establecidos por el fabricante, y de forma general, todas las medidas preventivas desarrolladas en el capítulo 1.8 de este estudio referentes a andamios de cualquier tipo.
- Se instalarán en las zonas con peligro de caída, las señales correspondientes a este peligro y la de obligatorio de utilizar cinturón de seguridad o arnés provisto de sistema anticaída para trabajar a alturas superiores a 2,00 m.
- Se deberá tener especial cuidado en la proyección de fragmentos al cortar las bandejas, y los agujeros en pared/techo para el anclaje de los soportes. Para ello será obligatorio el uso de gafas de protección contra la proyección de partículas.
- Se evitarán si es posible o instalarán protecciones para cubrir todos los huecos horizontales antes de que se realicen los montajes (como por ejemplo chapas).



- Se delimitarán y señalizarán las zonas de trabajo, evitando en lo posible la circulación de personal por la vertical de los trabajos.
- Se mantendrá el tajo en perfecto estado de orden y limpieza de escombros y basuras.
- Las superficies de tránsito estarán libres de todo tipo de obstáculo, ya sean materiales, herramientas o escombros, que puedan ocasionar riesgos de caídas al mismo nivel.
- No se deberán balancear las bandejas suspendidas/apoyadas para su instalación en paredes o techos.
- En las zonas con dificultad, la instalación se realizará mediante el apoyo de 2 personas.
- El material suelto se apilará ordenadamente dejando el paso libre.
- No se deberán lanzar o tirar restos de bandejas o soportes desde lo alto del andamio al suelo o agua. Se apilarán en una bolsa o morral debidamente amarrada si la altura es mayor de 2,00 m, sino se bajarán a mano.
- Las herramientas eléctricas utilizadas tanto de alimentación portátil como a través de un cable desde un cuadro auxiliar deberán tener su protección eléctrica.

F. Previsión de protecciones individuales.

- Casco de seguridad aislante con barboquejo
- Botas de seguridad
- Guantes de protección de protección mecánica
- Gafas
- Ropa de trabajo adecuada
- Guantes aislantes para trabajos en baja tensión
- Equipos de protección anticaídas (si fuera necesario)

G. Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias

- Balizado y acotado de la zona de trabajo, con la señalización correspondiente.



- Protección en trabajos junto a huecos.
- Puesta a tierra de maquinaria. Donde sea obligatorio, se emplearán equipos o herramientas alimentadas a muy baja tensión (24 Vcc)
- Tapas resistentes de huecos en forjados.
- Resguardos de partes móviles
- Extintores.



1.6.11 Albañilería en general (adecuación del recinto)

A. Descripción y procedimiento

Se incluyen en esta unidad pequeños trabajos de albañilería realizados para reparar posibles desperfectos producidos durante el desmontaje de equipos, raseo de paredes, preparación de suelo, desmontaje del suelo técnico existente, etc.

B. Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares

- Camión de transporte
- Camión hormigonera
- Dumper
- Andamios en general

C. Riesgos detectables más frecuentes

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Choques y golpes
- Caída de objetos en manipulación
- Cortes
- Contactos con sustancias corrosivas
- Pisadas sobre objetos

D. Riesgos especiales

- No hay

E. Previsión de medidas preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Se utilizarán el andamiaje en condiciones de seguridad.
- Los andamios de borriquetas se utilizarán en alturas menores de 2 metros.
- Los andamios, cualquiera que sea su tipo, irán provistos de barandillas de al menos 1 m. de altura y rodapiés perimetrales de al menos 0,15 m.
- Se dispondrán los andamios de forma que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.
- No se trabajará en un nivel inferior al del tajo.
- Si resultara obligado trabajar en niveles superpuestos, se protegerá a los trabajadores situados en niveles inferiores con redes, viseras o medios equivalentes.
- La cerámica paletizada, transportada con grúa, se gobernará mediante cabos amarrados a la base de plataforma de elevación. Nunca directamente con las manos, en prevención de golpes, atrapamiento o caídas al vacío por péndulo de la carga.
- No se acopiarán materiales en las plataformas de trabajo.
- El andamio se mantendrá en todo momento libre de material que no sea estrictamente necesario.
- Las plataformas de trabajo serán como mínimo de 0,60 m.
- Los andamios serán normalizados y deberán cumplir con el RD 2177/2004.
- Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.
- Con temperaturas ambientales extremas se suspenderán los trabajos.
- La zona de trabajo será limpiada de escombros.



- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos, para la prevención de las caídas.
- Los huecos de una vertical serán destapados para el aplomado correspondiente, concluido el cual, se comenzará el cerramiento definitivo del hueco, en prevención de los riesgos por ausencia generalizada o parcial de protecciones en el suelo.
- Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.
- Todas las zonas de trabajo estarán bien iluminadas.
- De utilizarse herramientas portátiles estarán alimentadas a tensión de seguridad, en prevención de riesgo eléctrico.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros (cascotes de bloques) diariamente para evitar las acumulaciones innecesarias.
- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura.
- Se prohíbe balancear las cargas suspendidas para su instalación en las plantas, en prevención del riesgo de caída al vacío.
- Los bloques sueltos se izarán apilados ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.
- Se prohíbe concentrar las cargas de bloques sobre vanos.
- Se prohíbe lanzar cascotes directamente al suelo.
- Se prohíbe trabajar junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas 48 h., si existe un régimen de vientos fuertes.



F. Previsión de protecciones individuales

- Gafas de seguridad anti-proyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Casco
- Guantes de cuero
- Cinturón porta-herramientas

G. Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias

- Sistema anticaídas tipo horca con retráctil, alsiperchas o similar
- Andamios tubulares
- Barandillas perimetrales de listones metálicos

Tendido y conexionado de cables de baja tensión

A. Descripción y procedimiento

Corresponden los trabajos del presente apartado al tendido y conexionado de cables de baja tensión correspondientes al cableado interno de cuadros y armarios eléctricos, cables de alimentación y cables de comunicaciones.

El cableado se realizará siempre sin que los equipos y/o cuadros estén en tensión.

El cableado de control entre PLC y celdas del anillo de AT, en subestación y centros de transformación, se debe realizar con las celdas en tensión, si bien el compartimiento de control es accesible e independiente de los compartimentos de barras, ya que estos compartimentos están

contenidos en una envolvente metálica cuyas paredes realizan la protección de las personas contra los contactos directos con los elementos bajo tensión.

Se incluye igualmente en el alcance de los trabajos desarrollados en este punto el tendido de cable por bandejas y canalizaciones eléctricas entubadas no enterradas.

B. Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares

- Pequeña máquina-herramienta
- Andamios sobre borriquetas
- Andamios tubulares móviles
- Portabobinas

C. Riesgos detectables más frecuentes.

- Caídas al mismo o distinto nivel
- Atrapamientos de manos por elementos de tiro de tendido de cable y por acopio del cable.
- Golpes y aprisionamiento de pies en manipulación de bobinas de cable, al rodarlas o posicionarlas sobre gatos de tendido
- Caída de bobinas de cable de gatos de tendido
- Sobre esfuerzos en tendido de cables y manipulación de bobinas.
- Heridas en las extremidades superiores en la manipulación de los cables.
- Caída de las personas que intervienen en altura.

D. Riesgos especiales

- Riesgos eléctricos

E. Previsión de medidas preventivas.

- Al cortar los extremos de los hilos de los cables para adaptarlos al conector, protegerse los ojos con gafas o pantallas para prevenir los daños por salpicaduras de fragmentos hacia los ojos.
- Al cortar el cable, si es posible, utilizar herramientas con resguardos para no cortarse o tener mucho cuidado de no hacerlo.
- Al crimpar el cable, estar atento para no pillarse los dedos



- Antes de crimpar, leer las instrucciones de la crimpadora con detalle.
- No trabajar nunca con las manos húmedas o mojadas.
- Evitar trabajar en ambientes húmedos o mojados.
- Antes de ponerse en contacto con un cable, dispositivo o superficie (armarios metálicos, bandejas portacables...), es conveniente verificar que no hay riesgo eléctrico.
- Se pueden utilizar dispositivos de medición de voltaje, como los multímetros.
- Comprobar el voltaje al finalizar el trabajo para asegurarnos de no haber cometido errores.
- Verificar siempre que todos los dispositivos y armarios se encuentran conectados a tierra, así como la operatividad de las tomas y uniones a tierra.
- Para prevenir el riesgo eléctrico derivado de los rayos se pueden tomar las siguientes medidas:
 - Equipar todo el cableado externo, en los puntos de entrada o de salida del edificio, con protectores contra las sobretensiones conectados a tierra.
 - No instalar ni conectar cableado de cobre durante tormentas eléctricas.
- Las conexiones a la red eléctrica deben estar realizadas conforme al reglamento en vigor
- La iluminación en los tajos no será inferior a los 200 lux, medidos en el plano de trabajo.
- La iluminación mediante portátiles será utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Antes de iniciar trabajos junto a huecos, éstos estarán debidamente protegidos. Debe tenerse en cuenta especialmente cuando se utilicen escaleras de mano o andamios de borriquetas que la protección debe cubrir el incremento de la altura del puesto de trabajo.
- Se prohíbe colocar escaleras u otros suplementos para ganar altura sobre los andamios de cualquier tipo. Utilizar siempre los medios auxiliares requeridos por la tarea. No improvisar



- La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica. Cuando se detecte que el aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas para evitar accidentes.
- Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va al cuadro general de alimentación, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- 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 los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Para asegurar que los trabajos sobre instalaciones eléctricas se realizan sin tensión, se seguirán las denominadas “CINCO REGLAS DE ORO”:
 1. Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
 2. Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte y señalización en el mando de éstos.
 3. Reconocimiento de la ausencia de tensión.
 4. Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión.
 5. Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.
- El acopio de material eléctrico se realizará en un lugar apropiado y señalizado.
- Realización de los trabajos exclusivamente por el personal especializado y autorizado.
- Acreditar la formación recibida según normativa para los trabajadores sometidos a riesgos eléctricos.
- Utilización correcta de los medios auxiliares.
- Utilizar los EPIs requeridos para cada tarea.
- Presencia en el tajo un extintor de polvo químico (CO₂)



- Presencia del recurso preventivo en aquellos trabajos que lo requieran según el RD 604/2006.
- En la descarga de las bobinas se utilizarán los medios adecuados, no colocándose los trabajadores en el trayecto de las mismas, para no ser arrollados ni atrapados por las mismas, en caso de descuelgue o rodaduras de las bobinas.
- En la descarga de material no se sobrecargarán los trabajadores, teniendo en cuenta siempre el peso máximo por operario permitido.
- El asentamiento de las bobinas sobre los gatos o cunas se realizará de manera suave y continua.
- Los gatos para bobinas estarán dotados de mecanismo que evite el brusco descenso de la carga y serán los adecuados para el peso y volumen a soportar.
- Las tiradas de cable se realizarán siempre sin tensión.
- Las botas de los operarios serán de seguridad, con punteras reforzadas de acero para en el caso de atrapamientos de los pies con las bobinas del daño físico sea el menor posible.
- Para pasar los cables por las canalizaciones los trabajadores utilizarán guantes contra abrasiones mecánicas para evitar quemaduras por frotamiento con los mismos.
- Cuando se vayan a realizar los empalmes correspondientes, los operarios utilizarán gafas y guantes, para evitar salpicaduras con los productos de limpieza de cables, pinchazos con puntas de cable, quemaduras en la soldadura, etc.
- Antes de conectar los cables, se verificará exhaustivamente la desconexión de corriente de los mismos o de los equipos a conectar, así se evitarán las descargas de corriente indeseables y perjudiciales para la salud.
- Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.
- Las herramientas manuales, se revisarán con periodicidad para evitar golpes y cortes en su caso.
- No se trabajará los días de lluvia, fuerte viento, nieve o hielo.



- En las zonas con riesgo de incendio/explosión se dispondrá de los medios de extinción adecuados en cada caso (extintores, agua, etc.).
- Durante los trabajos en altura se emplearán plataformas para elevación de personas o andamiaje.
- Durante los trabajos en alturas superiores a 2m. se hará un correcto uso de las protecciones colectivas barandillas, en los casos en que no exista barandilla, deberá tenderse una línea de vida a la cual se engancharán los operarios por medio del arnés anticaídas.

F. Previsión de protecciones individuales.

- Casco
- Ropa de trabajo adecuada
- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero.
- Gafas o pantalla de metacrilato antiproyecciones
- Arnés de seguridad (en caso necesario)
- Traje para tiempos lluviosos
- Casco de seguridad aislante con barboquejo
- Botas de seguridad aislantes
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos y arco eléctrico
- Gafas o pantalla facial
- Ropa de trabajo adecuada
- Guantes aislantes para trabajos en baja tensión

G. Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias



- Balizado y acotado de la zona de trabajo, con la señalización correspondiente.
- Protección en trabajos junto a huecos.
- Puesta a tierra de maquinaria. Donde sea obligatorio se emplearán equipos o herramientas alimentadas a muy baja tensión (24 Vcc)
- Tapas resistentes de huecos en forjados.
- Resguardos de partes móviles
- Extintores.



1.6.12 Suministro y montaje de celdas de AT y transformador de potencia

A. Descripción y procedimiento

El montaje de estos equipos se realizará SIN TENSIÓN. Posteriormente, se realizará la conexión de estos, teniendo en cuenta las medidas preventivas especificadas en la unidad de “trabajos en proximidad a elementos en tensión”.

Están incluidas en este apartado el montaje de celdas, transformador de potencia y todos los equipos y cableados necesarios para su correcto funcionamiento.

B. Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares

- Camión grúa
- Escaleras de mano
- Pórtico manual
- Polipastos
- Transpaleta manual
- Pequeña máquina-herramienta
- Comprobadores de tensión
- Transpaleta manual

C. Riesgos detectables más frecuentes.

- Caída de personas desde alturas.
- Caídas de objetos por desplomes de piezas.
- Proyección partículas en los ojos, quemaduras, golpes y contusiones.
- Cortes en las manos.
- Radiaciones en operaciones de soldadura.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos



- Sobreesfuerzos

D. Riesgos especiales

- Trabajos que requieren el montaje de equipos pesados. Todas las maniobras de este tipo contarán con la presencia del recurso preventivo, y así se hará constar en el Plan de Seguridad y Seguridad del Contratista.

E. Previsión de medidas preventivas.

- Se habilitarán espacios para acopiar los materiales, sobre durmientes de madera.
- El almacenamiento en obra será lo más cercano posible a los equipos de elevación.
- Si existen líneas eléctricas próximas, se deberá vigilar su manipulación.
- El manejo del camión grúa se realizará por persona especializada y con carné, izado y guiado de las cargas con cuerdas o cables por dos personas y presencia de señalista, si es necesario.
- Los armarios y sus componentes suelen ser elementos pesados. Si se necesita levantarlos, hacerlo manteniendo la espalda recta para ejercer la fuerza con las piernas y no con la espalda, como se detalla a continuación:
 - Con la espalda recta flexionamos las rodillas, con los pies un poco separados y uno ligeramente por delante del otro para mantener mejor el equilibrio.
 - Cogemos el peso y nos alzamos utilizando la fuerza de las piernas y mantenemos recta la espalda.
 - Una vez tenemos el peso cogido, mantenemos los brazos extendidos y no los flexionamos.
- Utilizar una faja para mayor seguridad.
- Los pies, además, pueden protegerse de los objetos que caen con calzado con puntera de acero. Prevención en el manejo de los armarios y sus componentes
- Tomar las mismas medidas que se utilizan contra el riesgo de electrocución en el trabajo con el cableado de cobre.



- Dado que los armarios suelen ser muy pesados cuando tienen todos sus componentes instalados, comprobar siempre que la base del armario es estable y que no cederá, especialmente si se trata de un falso suelo, en cuyo caso el peso deberá reposar sobre las vigas que lo sustentan.
- Antes de proceder a soltar o cortar los cables que permitan mover los cuadros, se asegurará y comprobará ausencia de tensión en los mismos. Se deberán anular las acometidas de fuerza a cada uno de los PLC desde sus cuadros de alimentación, disparando la salida equipada correspondiente y procediendo a su enclavamiento mientras duren los trabajos de retirada del cuadro y su cableado.
- Antes de mover los armarios, cortar los cables de modo que no entorpezcan la maniobra; se mantendrán los cables ordenados y bien sujetos para evitar enredarnos.
- Revisar las conexiones y uniones a tierra de los armarios y dispositivos. ya que permiten que se descargue la electricidad estática acumulada.
- Utilizar siempre pulseras o correas antiestáticas, ya que permiten que descarguemos la electricidad estática que hayamos acumulado. También existe calzado especial antiestático.
- La utilización de accesorios de izado: ganchos con pestillo, cadenas, cables, y eslingas normalizadas, con Marcado CE y adecuadas a las cargas a soportar.
- Uso de cinturón portaherramientas y amarrándolas a la barquilla de la plataforma.
- Evitar la permanencia bajo la vertical de las cargas en los niveles inferiores en operaciones de izado y retirada de los equipos.
- Utilizar los equipos de protección individual normalizados, con marcado CE y adecuados al riesgo.
- Corte previo del suministro eléctrico, desvío o apantallamiento de la línea eléctrica; si no es posible, respetando la mínima distancia de seguridad en función del voltaje de la línea bajo control y vigilancia de persona autorizada.
- Disponer de cuadro auxiliar propio con Marcado CE, dotado de los elementos contra contactos eléctricos directos e indirectos, al que conectar los equipos y herramientas eléctricas portátiles.



- Planificar adecuadamente el proceso de desmontaje para reducir al máximo las actividades que se tengan que realizar en altura, por ejemplo, eslingado de la carga.
- Situar los armarios eléctricos alejados de huecos de forjados y desniveles, protegiendo los mismos.
- Corte del suministro eléctrico en las maniobras en los cuadros eléctricos.
- Señalización, control y consignación de aquellos elementos que impidan una puesta en tensión accidental de los cuadros durante el desmontaje.
- Utilizar comprobadores de tensión y detectores de cables ocultos antes de retirar o cortar cualquier cable. Prevalecerá soltar los conectores por encima del corte directo del cable
- Realizar únicamente los trabajos para los que se está autorizado, o cualificado, según el procedimiento establecido.
- Utilizar herramienta aislante y los equipos de protección individual contra riesgos eléctricos, así como los sistemas de protección eléctrica.
- Para soltar los armarios eléctricos y cuadros murales de sus correspondientes bancadas o paramentos verticales, se seguirán las instrucciones de desmontaje del fabricante del equipo en cuestión. Si no estuvieran disponibles, se especificará en el Plan de Seguridad y Salud del contratista un procedimiento específico para hacerlo.

F. Previsión de protecciones individuales.

- Casco de seguridad con barboquejo
- Botas de seguridad
- Guantes de protección mecánica
- Guantes aislantes para trabajos en BT
- Gafas
- Ropa de trabajo adecuada
- Cinturón de protección dorsolumbar



G. Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias

- Señalización adecuada
- Balizamiento de la zona de trabajo

1.6.13 Suministro, tendido y conexión de cable de AT

A. Descripción y procedimiento

El centro de transformación se alimenta a 30 kV y dispone de doble línea. La frontera con la Red de Distribución está en un apoyo próximo al propio centro de transformación (CT). Ese apoyo es parte de la línea de distribución. Sobre el apoyo se encuentran dos seccionadores de accionamiento manual. El accionamiento está prolongado hasta la base del apoyo, para poder maniobrar a cota 0.

Esta unidad de obra contempla el tendido y la conexión de las nuevas líneas, desde el seccionador de la celda de llegada del CT hasta el seccionador del apoyo.

Este trabajo deberá hacerse en “proximidad a elementos en tensión”. No obstante, será el Contratista quien en su PSS defina al detalle estos trabajos, considerando la posibilidad de instalar las pantallas y determinando así si los trabajos pueden realizarse en proximidad o no.

Los trabajos de cada línea se harán en momentos diferentes y para cada una se solicitará el descargo correspondiente a la empresa suministradora (Iberdrola).

Dentro de esta unidad, también están incluidos los trabajos de tendido entre trazo y celdas, si bien estos se realizarán SIN TENSIÓN, hasta el momento de la puesta en marcha de la instalación para la realización de las pruebas.

B. Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares

- Plataforma elevadora
- Camión grúa
- Grúa autopropulsada
- Pequeña máquina-herramienta
- Cizalla
- Eslingas, cabos y estrobos

C. Riesgos detectables más frecuentes.

- Caídas de objetos por desplomes de piezas.
- Proyección partículas en los ojos, quemaduras, golpes y contusiones.
- Cortes en las manos.



- Contactos eléctricos
- Arco eléctrico
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Atrapamientos
- Choques y golpes contra objetos
- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- Electrocutación o quemaduras
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica
- Explosiones

D. Riesgos especiales

- Riesgos eléctricos (línea de 30 kV)
- Trabajos en altura

E. Previsión de medidas preventivas.

- Para asegurar que los trabajos sobre instalaciones eléctricas se realizan sin tensión, se seguirán las denominadas **“CINCO REGLAS DE ORO”**:
 6. Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
 7. Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte y señalización en el mando de éstos.
 8. Reconocimiento de la ausencia de tensión.
 9. Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión.
 10. Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.



- El acopio de material eléctrico se realizará en un lugar apropiado y señalizado.
- Realización de los trabajos exclusivamente por el personal especializado y autorizado.
- Respetar la señalización y delimitación (permanente y de trabajos).
- Uso de sistemas anticaídas anclados a puntos fijos y líneas de anclaje verticales u horizontales. (Respetar procedimientos para trabajos en alturas).
- Mantener las distancias de seguridad:
 - Colocación de barreras y dispositivos de balizamiento.
 - Zona de evolución del aparato delimitada y señalizada.
 - Estimación de distancia por exceso.
 - Solicitar descargo cuando no puedan mantenerse las distancias.
 - Apantallar todas las partes con tensión cuando se deba acceder a distancias inferiores a las de seguridad.
- Cumplimiento de las disposiciones legales existentes
- Mantenimiento de distancias en las instalaciones: entre elementos en tensión, estructuras metálicas, pasillos.
- Señalización y delimitación en puertas, máquinas, celdas, instalaciones, equipos, etc. Existencia de esquemas unifilares y carteles normalizados (normas de trabajo A.T., distancia de seguridad, primeros auxilios).
- Puesta a tierra (de protección y servicio) en buen estado: inspección periódica y revisión una vez cada tres años.
- Prevención de incendios y explosiones: Protección frente a sobreintensidades (cortacircuitos fusibles e interruptores automáticos).
- Protección frente a sobretensiones (pararrayos autoválvulas).
- Conducción de circuitos eléctricos y fluidos combustibles adecuados. Existencia de medios de detección y extinción de incendios (fijos y portátiles). Existencia de paredes y tabiques incombustibles y resistentes, fosos de recogida de aceite y muros cortafuegos.



- Ventilación adecuada: natural, con los huecos protegidos de animales y contactos desde el exterior. Extractores en sótanos ante fugas de hexafluoruro de azufre.
- Existencia de alumbrado de emergencia y de señalización. Los trabajos que se realicen en proximidad de tensión deberán contar con la viabilidad previa de un trabajador cualificado que coordine los trabajos. Se deberá informar de los puntos en tensión a todos los trabajadores.
- Mantenimiento adecuado de zonas de paso respecto al orden y la limpieza.
- Respetar procedimientos de trabajos propios y del cliente.
- Evitar almacenamiento de materiales que dificulten o impidan los desplazamientos.
- Revisar el estado y colocación de tapas de arquetas o canalizaciones existentes.
- Mantener el recinto en perfectas condiciones de orden y limpieza.
- Notificación de anomalías en las instalaciones cuando se detecten.
- Mantenerse fuera del radio de acción de la máquina o vehículo durante las operaciones de carga/descarga, así como durante las maniobras de marcha atrás.
- Utilización de máquinas con sus protecciones rechazando aquellas que presenten rotura o estén en mal estado.
- No situar las manos cerca de útiles en movimiento.
- La maquinaria para el movimiento de conductores deberá ser utilizada exclusivamente por personal con la preparación adecuada.
- Se tendrán en cuenta los riesgos y medidas preventivas, del uso de las máquinas de tiro y freno.
- Todos los trabajadores que hagan uso de la máquina de tiro y freno, deberán estar formados y designados para el uso de las mismas.
- Para el tendido de conductores con cruzamientos con líneas eléctricas en tensión, se recomienda la colocación de tierras rodantes a la entrada y salida de la maquinaria.
- La limpieza, sustitución o reparación de complementos deberá realizarse con la máquina parada y desconectada.
- No utilizar ropas sueltas, colgantes o cadenas.



- No intentar parar una máquina con las manos.
- Evitar, en lo posible, el manejo de cargas pesadas de forma manual.
- Uso de medios mecánicos y de prendas de protección.
- Acreditar la formación recibida según normativa para los trabajadores sometidos a riesgos eléctricos.
- Utilización correcta de los medios auxiliares.
- Utilizar los EPI requeridos para cada tarea.
- Presencia en el tajo un extintor de polvo químico (CO2)
- Presencia del recurso preventivo en aquellos trabajos que lo requieran según el RD 604/2006.

F. Previsión de protecciones individuales.

- Casco de seguridad contra arco eléctrico.
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela aislante y antideslizante.
- Guantes de trabajo.
- Guantes dieléctricos para baja tensión.
- Guantes dieléctricos para alta tensión.
- Gafas de protección o pantalla de protección facial contra arco eléctrico.
- Arnés de seguridad y sistema anticaídas.
- Ropa de trabajo para el mal tiempo.

G. Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias

- Balizado y acotado de la zona de trabajo, con la señalización correspondiente.
- Pantallas aislantes
- Protección en trabajos junto a huecos.



- Puesta a tierra de maquinaria. Donde sea obligatorio se emplearán equipos o herramientas alimentadas a muy baja tensión (24 Vcc)
- Extintores.



1.6.14 Tendido de cable BT, aparellaje, cuadros secundarios y conexiones

A. Descripción y procedimiento

Esta unidad de obra contempla el tendido y la conexión de la nueva fuente de alimentación, la batería de condensadores y las líneas de alumbrado y fuerza.

Los tendidos y conexiones se realizan sin tensión, si bien para este o para cualquier otro trabajo incluido en este estudio, se deberán tener en cuenta y se **CUMPLIRÁN SIEMPRE** las CINCO REGLAS DE ORO para trabajar de forma segura. Hasta que no se hayan completado las cinco Reglas de Oro, se considerará en Tensión la parte de Instalación afectada. Por tanto, se deberán utilizar todas las medidas preventivas adecuadas como si estuviéramos trabajando en tensión.

Las cinco reglas de oro son las siguientes:

1. **Desconectar**, corte visible o efectivo.
2. **Enclavar**, bloqueo y señalización.
3. Comprobación de **ausencia de tensión**.
4. **Puesta a tierra y cortocircuito**.
5. Señalización de la zona de trabajo.

B. Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares

- Camión de transporte
- Escalera de mano
- Taladro

C. Riesgos detectables más frecuentes

- Golpes
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Caída de personas y/u objetos al vacío.
- Caída de la carga
- Golpes y atrapamientos con el cable
- Rotura de calzos de las bobinas
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.



- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Electrocución. Contactos eléctricos
- Arco eléctrico
- Incendios

D. Riesgos especiales

- Riesgo eléctrico

E. Previsión de medidas preventivas

- La descarga de bobinas deberá hacerse por medio de grúa o carretilla elevadora si se dispone de ellas. Si no se dispone de estos medios nunca se arrojarán desde la caja del camión, utilizándose un amortiguador adecuado cuando son bobinas pequeñas, o se descargarán por medio de una rampa.
- Para el acopio de las mismas se utilizarán calzos de madera o similar, adecuados en tamaño y peso.
- El asentamiento de las bobinas sobre los gatos o cunas se realizará de forma suave y continua.
- Los gatos para bobinas dispondrán de sistema de frenado para el descenso de la carga y serán los adecuados para el peso y volumen a soportar. Instalados en terreno firme.
- Se elegirá el eje más apto dependiendo de las características de la bobina.
- Antes de iniciar la operación, se revisará el estado de los gatos y cunas, así como su capacidad para resistir los pesos a los que van a ser sometidos.
- Las bobinas han de rodarse solamente durante distancias cortas en terreno regular y uniforme y en la dirección de la flecha. Bobinas sin indicación de sentido de giro deben rodarse en la dirección opuesta al arrollamiento del cable.
- El cable se extraerá por la parte superior de las bobinas que se apoyarán sobre un eje, a una altura suficiente sobre el suelo que permita el giro de las mismas.
- Las bobinas deberán ir provistas de un freno, por elemental que sea, que impida el embalamiento y provoque curvaturas peligrosas en el cable o accidentes del personal.
- El tendido se realizará de forma suave, evitando tirones bruscos.
- Una sola persona, Recurso Preventivo, será la responsable de dirigir las maniobras.



- La zona de trabajo, así como sus accesos estarán convenientemente iluminados, atendiendo a las exigencias visuales correspondientes, con contrastes de luminancia adecuada y sin deslumbramientos.
- Cuando se utilicen rodillos se dispondrán estos sobre las bandejas, sujetándolos adecuadamente para evitar riesgos de caídas de objetos.
- Mientras se tiende el cable no se introducirán las manos en elementos que las puedan atrapar (rodillos, tubos, etc.).
- Una vez situado el cable sobre las bandejas, éste será tendido y peinado mediante bridas.
- Los cortes de los cables para conseguir la longitud adecuada se realizarán mediante cortacables eléctrico, neumático o manual tipo tijera o cizalla.
- Las herramientas se llevarán en bolsas porta herramientas o en colgantes del cinturón.
- Cuando la realización de esta actividad requiera la utilización de escalera o andamios, o plataformas elevadoras, se adoptarán las medidas preventivas indicadas en los manuales de uso o montaje de estos elementos.
- Todos los trabajadores que realicen trabajos en tensión deberán ser trabajadores cualificados con formación, experiencia y perfil que los habilite para la realización de los mismos por el método escogido para la realización de las tareas, tal y como se establece en la Instrucción general para Trabajos en Tensión en Alta/Baja Tensión y en el R.D. 614/2001.
- Los trabajadores no eléctricos que realicen trabajos próximos a instalaciones eléctricas o en estas cuando estén sin tensión, deberán recibir la formación e información necesaria para realizar el trabajo con la seguridad debida.
- Las Técnicas y procedimientos empleados para trabajar en instalaciones eléctricas o en sus proximidades se establecerán teniendo en cuenta los riesgos que el trabajo pueda suponer.
- Se establecerá como premisa general para la preparación de los trabajos que todo trabajo a realizar en una instalación eléctrica o en su proximidad que conlleve este riesgo deberá realizarse sin tensión.
- Se establecen excepciones a esta regla cuando se realicen operaciones elementales, maniobras, mediciones, ensayos verificaciones, en instalaciones con tensión de seguridad o en los casos que por razones de explotación o seguridad del suministro así se requiera.

- Los trabajos no eléctricos realizados en proximidad a instalaciones eléctricas deberán ser realizados bien por trabajadores con suficiente formación/información para realizar la labor a desarrollar, bien por estos últimos supervisados por un Trabajador Autorizado o deberán ser desarrollados por trabajadores Autorizados; la adopción de uno u otra medida dependerá en cada caso de la complejidad del trabajo.
- Los trabajos en proximidad o que se vayan a realizar sin tensión en una instalación eléctrica deberán prepararlos personal Autorizado.
- Todo trabajo en tensión deberá ser autorizado siguiendo un procedimiento previamente estudiado. Dicho procedimiento deberá autorizarse y establecerse por escrito, definiéndose en él la secuencia de las operaciones a realizar, las medidas de seguridad a adoptar, el material y medios de protección a utilizar y las circunstancias que pudieran dar lugar a la interrupción del trabajo.
- Las instalaciones eléctricas de BT están acordes con las prescripciones técnicas indicadas en el R.E.B.T. que regulan las mismas.
- Los conductores eléctricos deben tener su aislamiento adecuado e íntegro en toda su longitud.
- Los cuadros eléctricos provisionales deben tener un grado de protección mínimo IP45 y cumplir lo dispuesto en la ITC-BT 33.
- Las herramientas portátiles deben ser de doble aislamiento. En los casos de instalaciones eléctricas provisionales de obra, estas herramientas se conectarán a la red siempre mediante la interposición de un cuadro eléctrico provisional de obra.
- Se evitará, en lo posible, la presencia física en las zonas donde exista este riesgo, quedando prohibido el acceso a las proximidades de los Centros de Distribución y Transformación al personal no autorizado para ello.
- Ningún trabajador podrá abrir un armario eléctrico sin la preceptiva autorización para ello del Responsable de la instalación.
- En situaciones atmosféricas de tormenta (presencia de relámpagos, truenos) o de inminente aproximación de la misma, se deberán cesar inmediatamente los trabajos que se estén realizando sobre conductores eléctricos expuestos o equipos eléctricos conectados a estos conductores; tanto si se trata de trabajos en instalaciones de exterior, interior o en red subterránea.



- Comprobar siempre, antes de abandonar el puesto de trabajo, que todos los equipos eléctricos están desconectados de la red si procede.
- No dejar tejidos, papeles, ni elementos susceptibles de arder, cerca de los aparatos de calefacción o puntos de ignición.
- Evitar que los cables puedan cubrirse de grasas y aceites, o que puedan ponerse en contactos con sustancias corrosivas.

F. Definiciones, conceptos básicos y medidas preventivas generales

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

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

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

DEFINICIONES Y CONCEPTOS

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

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

CLASES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

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

- Instalaciones eléctricas de Baja Tensión: aquéllas cuyas tensiones nominales son iguales o inferiores a 1.000 V para corriente alterna y 1.500 V para corriente continúa.



- Instalaciones eléctricas de Alta Tensión: aquéllas cuyas tensiones nominales son superiores a 1.000 V para corriente alterna y 1.500 V para corriente continúa.

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

RIESGO ELÉCTRICO

Es el originado por la energía eléctrica. Quedan específicamente incluidos:

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

LUGAR DE TRABAJO

Cualquier lugar al que el trabajador pueda acceder debido a su trabajo.



PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

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

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

ZONA DE PELIGRO O ZONA DE TRABAJOS EN TENSIÓN

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

Imagen de una zona de peligro en una subestación eléctrica.

TRABAJO EN TENSION (TET)

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

ZONA DE PROXIMIDAD 1

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

ZONA DE PROXIMIDAD 2

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

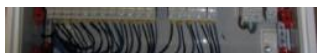
Para trabajos con maquinaria, existen las siguientes recomendaciones según la Guía técnica para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico del RD 614/2001 del 8 de junio.

MANIOBRA

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

Clases de maniobras:

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



MEDICIONES, ENSAYOS Y VERIFICACIONES

Actividades concebidas para comprobar el cumplimiento de las especificaciones o condiciones técnicas y de seguridad necesarias para el adecuado funcionamiento de una

instalación eléctrica, incluidas las dirigidas a comprobar su estado eléctrico, mecánico, térmico, eficacia de protecciones, circuitos de seguridad o maniobra, etc.

TRABAJADOR AUTORIZADO

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

El Trabajador Autorizado podrá realizar los siguientes trabajos:

- Operaciones y maniobras para suprimir y reponer tensión en instalaciones de BT (según Anexo II del RD 614/2001).
- Reposición de fusibles en instalaciones de BT (según letra C del Anexo III del RD 614/2001).
- Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones en instalaciones de BT (según Anexo IV del RD 614/2001).
- Ayuda a trabajadores cualificados en mediciones, ensayos y verificaciones en instalaciones de AT (según Anexo IV del RD 614/2001).
- Maniobras en AT (según Anexo IV del RD 614/2001).
- Preparación de los trabajos en proximidad de instalaciones de BT (según Anexo V del RD 614/2001).
- Realización o vigilancia del trabajo en proximidad de instalaciones de AT (según Anexo V del RD 614/2001).

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

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

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

- Operaciones y maniobras para suprimir y reponer tensión en instalaciones de AT (según Anexo II del RD 614/2001).
- Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones en instalaciones de AT (según Anexo IV del RD 614/2001).
- Reposición de fusibles en tensión en AT, aplicando siempre el método de trabajo a distancia (según Anexo III del RD 614/2001).
- Preparación de los trabajos en proximidad de instalaciones de AT (según Anexo V del



RD 614/2001). Para la realización de esta preparación, además de ser Trabajador Cualificado para TST/TPT, el trabajador deberá ser el Jefe de Trabajos o el Jefe de Obra de la obra correspondiente.

JEFE DE TRABAJOS

Es el trabajador designado por el empresario para asumir la responsabilidad efectiva de los trabajos. Un requisito imprescindible del Jefe de Trabajos es que sea Cualificado para TST/TPT, según el RD 614/2001.

TRABAJO SIN TENSIÓN (TST)

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

TRABAJO SIN TENSIÓN - EXCEPCIONES

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

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

TABLA DE DISTANCIAS LÍMITE DE ZONAS DE TRABAJO

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

*Según RD 614/2001

CUADRO DE FORMACION

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

TRABAJOS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y EN EMPLAZAMIENTOS CON RIESGO DE INCENDIO Y EXPLOSIÓN. DEFINICIONES Y CONCEPTOS

INSTRUCCIONES TÉCNICAS

Descargo y reposición de la tensión de una instalación

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

Caso general

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

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

El responsable de los trabajos informará a los trabajadores involucrados en las operaciones y maniobras de corte o reposición de tensión de los riesgos y las medidas preventivas y de protección a aplicar

Se dejará constancia escrita de la información dada a los trabajadores.

El responsable de la instalación deberá dar su permiso, preferiblemente por escrito.

Supresión de la tensión (las cinco reglas de oro)

OPERACIONES POR ORDEN ESTRICTO DE EJECUCIÓN:

Desconectar

Consiste en aislar de todas las fuentes de alimentación la parte de la instalación en la que se va a trabajar. Para ello se abrirán todos los interruptores o interruptores automáticos y

seccionadores mediante los cuales dicha instalación pueda conectarse a fuentes de alimentación conocidas. También pueden utilizarse para ello la extracción de fusibles y la apertura de los puentes empleados para unir distintos tramos de una línea o instalación eléctrica. Para garantizar el citado aislamiento eléctrico debe tenerse en cuenta lo siguiente:

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

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

Prevenir cualquier posible realimentación

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

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

Todas las fuentes auxiliares y de energía deben desactivarse.

Verificar la ausencia de tensión

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

La ausencia de tensión debe verificarse en todos los elementos activos de la instalación

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

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

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

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

Poner a tierra y en cortocircuito

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

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

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

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

Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que



aparezcan diferencias de potencial en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores.

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

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

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

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

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

tensión.

10. Conectar las pinzas del equipo de puesta a tierra y cortocircuito a cada una de las fases mediante la pértiga aislante.

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

1. Comprobar el verificador de ausencia de tensión.
2. Comprobar visualmente el buen estado del equipo de puesta a tierra y cortocircuito.
3. Comprobar visualmente el buen estado de los EPI, especialmente de los guantes aislantes para BT.
4. Ponerse los guantes, las gafas y la pantalla facial. Se llevarán puestos, además, el casco y el calzado de seguridad habituales. Si el trabajo se realiza en altura, ponerse el arnés anticaída.
5. Situarse sobre alfombra o banqueta aislante.
6. Verificar la ausencia de tensión entre fases y entre cada fase y neutro, mediante un verificador de tensión o un voltímetro (comprobar antes su funcionamiento).
7. Comprobar de nuevo el correcto funcionamiento del verificador de ausencia de tensión o el voltímetro.
8. Conectar la pinza de puesta a tierra en el conductor de protección o en la toma de tierra del cuadro de BT.
9. Conectar las pinzas del equipo al neutro y a cada una de las tres fases mediante las pértigas adecuadas para BT, si se trata de líneas aéreas, o bien, mediante los terminales adecuados si se trata de cuadros de BT. En este último caso también se puede realizar la conexión mediante cartuchos diseñados para insertar en los portafusibles, una vez retirados los fusibles del cuadro.

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

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

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

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

al personal autorizado) u obligación.

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

Descargo y reposición de la tensión de una instalación

Trabajos en líneas aéreas y conductores de AT

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

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

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

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

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

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

Para dejar sin tensión estas instalaciones se cumplirá:

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

Trabajos en transformadores y en máquinas de AT

Para trabajar sin tensión en un transformador de potencia o de tensión se dejarán sin tensión todos los circuitos del primario y todos los circuitos del secundario. Si las características de los medios de corte lo permiten, se efectuará primero la separación de los circuitos de menor tensión. Para la reposición de la tensión se procederá inversamente. Para trabajar sin tensión en un transformador de intensidad, o sobre los circuitos que alimenta, se dejará previamente sin tensión el primario. Se prohíbe la apertura de los circuitos conectados al secundario estando el primario en tensión, salvo que sea necesario por alguna causa, en cuyo caso deberán cortocircuitarse los bornes del secundario.

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

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

Equipos de Protección Individual

En función de los trabajos:

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

PROBLEMÁTICA PREVENTIVA HABITUAL (Riesgos)

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

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

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

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

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

SOLUCIONES PREVENTIVAS HABITUALES Y PROPUESTAS DE MEJORAS

Primeramente, se deberá **planificar el trabajo**. Todo ello, con objeto de conocer las características de los trabajos a realizar

- Características del entorno
- Conocimiento de instalaciones a manipular
- Definición del trabajo a realizar



- Normativa de aplicación(tanto normativa general, como propia del cliente y propietario de las instalaciones)
- Formación necesaria de los trabajadores

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

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

Durante el trabajo:

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



- Cualquier elemento del que se desconozca sus características, debe ser considerado EN TENSION, debiendo aplicar las medidas correspondientes.
- Uso de herramientas y equipos de trabajo aislantes.
- Disponer de equipos de extinción próximos a la zona de actuación para el control de un conato de incendio.

G. Previsión de protecciones individuales

- Casco de seguridad aislante con barbuquejo
- Gafas o pantalla de protección facial al arco eléctrico
- Ropa de protección frente a los efectos térmicos de un arco eléctrico
- Guantes aislantes con protección mecánica al corte, perforación, etc.
- Botas de seguridad aislantes

H. Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias

- Barandillas modulares homologadas
- Señalización homologada

Extintores certificados

1.6.15 Pruebas y puesta en servicio

A. Descripción y procedimiento

Corresponden los trabajos analizados en este apartado a las pruebas y comprobaciones necesarias para poner en marcha las nuevas instalaciones, incluyendo celdas, transformador de potencia, cuadros secundarios, batería de condensadores y fuente de alimentación, así como otras pruebas menores, como las del alumbrado, tomas de fuerza o emergencias.

Todas las pruebas se prepararán y programarán, de acuerdo con los técnicos del CABB.

B. Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares

- Pequeña máquina-herramienta para preparación de cables y conexiones
- Equipos informáticos
- Maletas de inyección
- Medidores de resistencia al aislamiento
- Comprobador de tensión

C. Riesgos detectables más frecuentes.

- Caídas al mismo o distinto nivel
- Atrapamiento de manos.
- Golpes contra objetos inmóviles
- Heridas en las extremidades superiores en la manipulación de los cables.
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Contactos térmicos
- Incendios
- Explosiones
- Sobreesfuerzos

D. Riesgos especiales

- Riesgos eléctricos

E. Previsión de medidas preventivas.

- Antes de iniciar el trabajo se comprobará la no existencia de instalaciones o elementos que puedan suponer un peligro.
- Si estos existen y no se pueden retirar, se seguirán las normas del presente plan de seguridad o en su caso internas del CONSORCIO DE AGUAS BILBAO BIZKAIA.
- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura.
- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.
- Las zonas de trabajo se limpiarán periódicamente.
- Proyecto de instalación realizado por técnico competente, cumpliendo la normativa vigente.
- El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado siempre por personal especialista.
- Salvo procedimiento específico de trabajo, estos no se realizarán en tensión. Antes de realizar una reparación se verificará la ausencia de tensión, y se quitarán los interruptores de sobreintensidad, colocando en su lugar el cartel de "no conectar, hombres trabajando en la red". Alternativamente se podrán usar dispositivos de bloqueo.
- 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 los cuadros generales eléctricos directos e indirectos, de acuerdo con la normativa vigente.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas. Se señalizarán y acotarán las zonas que lo precisen.
- Para evitar la conexión accidental a la red de la instalación 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 conexiones se realizarán siempre sin tensión.
- Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.
- Antes de iniciar el "trabajo sin tensión", se cumplirá lo dispuesto en el Anexo. II A del R.D. 614/2001 de 8 de Junio sobre disposiciones mínimas para la protección de



la salud y seguridad de los trabajadores sobre el riesgo eléctrico, siguiendo el procedimiento siguiente (**CINCO REGLAS DE ORO**):

- 1ª Desconectar todas las fuentes en tensión.
 - 2ª Enclavamiento y bloqueo de los aparatos de corte y señalización en el mando.
 - 3ª Verificación de la ausencia de tensión.
 - 4ª Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes en tensión.
 - 5ª Proteger frente a elementos próximos en tensión y establecer la señalización de seguridad adecuada, delimitando la zona de trabajo.
- La maquinaria portátil que se use tendrá doble aislamiento.
 - No se trabajará los días de lluvia, fuerte viento, nieve o hielo.
 - Herramientas protegidas con material aislante normalizado, además, se revisarán con periodicidad para evitar golpes y cortes en su caso.
 - Antes de acometer los trabajos en cada tajo después de una interrupción (paradas para comer, término de la jornada laboral, etc.), se comprobará el tajo comprobando que no existen circunstancias que puedan provocar accidentes.
 - Se prohíbe el uso de borriquetas con riesgo de caída de altura de 2 o más metros
 - Coordinar con el CABB las maniobras eléctricas a realizar
 - Formación y autorización de acuerdo con el RD 614/2001.
 - Personal formado y con experiencia en el manejo de equipos y en este tipo de trabajos.
 - Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen.
 - Conocimiento de los Procedimientos del CABB aplicables a los trabajos.
 - Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas
 - Preparación previa de la zona de trabajo por un Trabajador Cualificado cuando haya riesgo de AT
 - Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión
 - Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos.
 - Mantenimiento equipos y utilización de EPI



- Adecuación de las cargas
- Presencia de Recurso Preventivo si se trata de trabajos en proximidad de alta tensión, altura o TET en baja tensión
- Dotación de medios para aplicar las 5 Reglas de Oro
- Mantenimiento de distancias de seguridad a partes en tensión no protegidas

F. Previsión de protecciones individuales.

- Casco de seguridad aislante con barboquejo
- Botas de seguridad aislantes
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos y arco eléctrico
- Gafas o pantalla facial
- Ropa de trabajo adecuada
- Guantes aislantes para trabajos en baja tensión

G. Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias

- Balizado y acotado de la zona de trabajo, con la señalización correspondiente.
- Extintores.
- Pantallas protección

1.6.16 Trabajos en proximidad de equipos en tensión

A. Descripción y procedimiento

Esta unidad no constituye una unidad constructiva en sí misma, sin embargo, dado que durante los trabajos de desmontaje de las líneas de acometida al centro de transformación la conexión de las nuevas líneas y las pruebas y puesta en servicio de las celdas de AT y el transformador de potencia existirá un riesgo eléctrico importante, se considera necesario desarrollarla en un apartado único.

Antes de entrar a desarrollar la unidad de forma general, se estima necesario concretar, de forma no exhaustiva, los trabajos a ejecutar para el cambio de la línea de acometida en AT. De modo general, y desde un punto de vista preventivo, se seguirán los siguientes pasos:

Descargo de la línea

- La realización de esta medida correrá a cargo de la Cía. propietaria de la línea y consistirá en dejar la línea fuera de servicio con todos sus conductores en cortocircuito y puestos a tierra.
- El Jefe del Trabajo (de la obra) exigirá antes de iniciar el trabajo que:
 - Hayan sido colocados equipos de puesta a tierra y cortocircuito en los conductores de la línea de forma visible desde el lugar del trabajo.
 - Se le entregue una confirmación escrita de que tal medida se ha llevado a cabo y de que no será retirada sin su conocimiento.

Retirada de la línea

- La adopción de esta medida siempre estará condicionada a la aprobación de la Cía. propietaria de la línea, quien bajo el acuerdo que se establezca deberá encargarse de su realización.

Aislar conductores

- En el caso de líneas de Baja Tensión es posible aislar los conductores:
 - Mediante vainas y caperuzas aislantes.
 - Sustituyéndolos por conductores aislados de 1000 V de tensión nominal.
- Cuando la colocación de estos elementos se realice en tensión se utilizarán guantes aislantes y cascos de seguridad y se realizará por personal especializado bajo vigilancia del Jefe del trabajo.



- En el caso de líneas de Alta Tensión podrán sustituirse los conductores desnudos por conductores aislados en el tramo afectado.
- La adopción de cualquiera de estas medidas estará condicionada a la autorización de la Cía. propietaria de la línea, quien además se encargará de llevarla a cabo.
- Esta medida no implica que los elementos de altura puedan establecer contacto con los conductores aislados puesto que podrían dañar el aislamiento o derribar la línea por impacto. Únicamente permite que sea invadida la zona de prohibición de la línea y contactos accidentales cuando se trate de elementos de altura movidos a mano.
- Frente a elementos de altura motorizados esta medida no tendrá sentido, salvo posibles excepciones en que pueda justificarse la imposibilidad o inocuidad del contacto.

Instalación dispositivos de seguridad

- Podrá reducirse la zona de alcance del elemento de altura instalando dispositivos de seguridad que limiten el recorrido de sus partes móviles. Estos dispositivos suelen ser eléctricos, mecánicos o hidráulicos.
- Por lo general esta medida sólo será aplicable a aquellos elementos de altura que operen inmovilizados sobre el terreno.

Instalación de resguardos en torno a la línea

- Esta medida consiste en instalar resguardos resistentes en torno a la línea de forma que impidan la invasión de su zona de prohibición por partes del elemento de altura o las cargas que transporta.
- Para su instalación deberá tenerse en cuenta:
 - Aprobación y supervisión de la Cía. propietaria de la línea.
 - Su resistencia estructural estará justificada para hipótesis de viento e impacto. Si es preciso se arriostrarán con objeto de impedir un posible abatimiento sobre la línea.
 - Para su instalación deberá efectuarse el descargo de la línea.
 - Si tienen partes metálicas estarán puestas a tierra.

Colocar obstáculos en el área de trabajo

- Podrá reducirse la zona de alcance del elemento de altura colocando obstáculos en el terreno que limiten su movilidad e impidan que pueda invadir la zona de prohibición de la línea.
- Los obstáculos se dimensionarán de acuerdo con las características del elemento de altura correspondiente de forma que no puedan ser rebasados inadvertidamente por el conductor mismo.
- Podrán ser parterres, vallas, terraplenes, etc.

B. Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares

- Pequeña máquina-herramienta
- Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
- Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).
- Las pértigas aislantes.
- Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).

C. Riesgos detectables más frecuentes.

- Contacto eléctrico
- Arco eléctrico
- Explosión
- Proyecciones
- Caídas al mismo o distinto nivel
- Atrapamientos de manos por elementos de tiro de tendido de cable y por acopio del cable.
- Golpes y choques con herramientas
- Caída de objetos en manipulación
- Sobreesfuerzos en tendido de cables y manipulación de cuadros
- Pisadas sobre objetos

D. Riesgos especiales

- Riesgos eléctricos

E. Previsión de medidas preventivas.

- El Plan de Seguridad del Contratista establecerá un procedimiento de permisos de trabajo, sin el cual, no se podrá comenzar las tareas
- Una instalación, en servicio, no podrá considerarse sin tensión hasta que se haya verificado la ausencia de la misma.
- Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores autorizados/cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión.
- En los lugares donde la comunicación sea difícil, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios
- Al realizar trabajos en tensión habrá que considerar no sólo el riesgo de contacto eléctrico con partes activas, sino también la posible formación de arcos eléctricos de cortocircuito.
- Para cada tipo de maniobra se debería elaborar un procedimiento de trabajo que contemple lo siguiente:
 - La secuencia de operaciones a realizar.
 - Los equipos auxiliares y los equipos de protección individual requeridos.
 - Las comprobaciones previas de dichos equipos.
 - Los casos que pueden obligar a suspender la ejecución de la maniobra.
- Los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se elegirán entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y de los trabajadores y, en particular, la tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.
- En cualquier caso, se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación, y los trabajadores:
- Deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación adecuada.



- No llevarán objetos conductores (pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos).
- La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.
- Las medidas preventivas para realizar trabajos al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, y se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o viento fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas.
- Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deberán interrumpirse en caso de tormenta.
- La ropa de trabajo será resistente al calor, de tal manera que en caso de producirse un arco no la inflame, aumentando las lesiones, desaconsejándose la ropa acrílica y utilizando ropa de algodón o de tipo ignífugo.
- Los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación
- En instalaciones de baja tensión, no será necesario que la reposición de fusibles la efectúe un trabajador cualificado, pudiendo realizarla un trabajador autorizado, cuando la maniobra del dispositivo portafusible conlleve la desconexión del fusible y el material de aquél ofrezca una protección completa contra los contactos directos y los efectos de un posible arco eléctrico.
- Las comprobaciones de tensión para averías, reparaciones, etc., serán consideradas como un trabajo con tensión, por lo que se usarán los elementos de protección citados anteriormente.
- Durante la realización de cualquier trabajo la persona encargada de él ha de tener su cuerpo aislado de cualquier posible circulación de corriente por él, así como que no se produzcan contactos entre fases o fase y tierra, que den lugar a arcos accidentales que puedan alcanzarle:

De forma general	Antes de cada trabajo	Se comprobará el buen estado de los guantes aislantes y de las herramientas, materiales y equipo
	Accesorios aislantes	Pantallas cubiertas, etc.
	Dispositivos aislantes	Plataformas, banquetas, alfombras
	Protecciones personales	Guantes, gafas, casco.
En los casos de cables subterráneos	Asegurar el revestimiento de la zanja o canalización y de las masas con las que el operario pueda entrar en contacto al mismo tiempo que con el conductor en tensión.	Protectores, tubos vinílicos.
	Toda persona que pueda tirar de otra que esté realizando trabajos, bien directamente o por medio de herramientas u otros útiles, llevará	Guantes aislantes y estar situado sobre superficie aislante.

Tabla 1.- Medidas de prevención a adoptar tanto técnicas como personales.

- Al cortar los extremos de los hilos de los cables protegerse los ojos con gafas o pantallas para prevenir los daños por salpicaduras de fragmentos hacia los ojos.
- Al cortar el cable, si es posible, utilizar herramientas con resguardos para no cortarse o tener mucho cuidado de no hacerlo.
- No trabajar nunca con las manos húmedas o mojadas.
- Evitar trabajar en ambientes húmedos o mojados.
- Se pueden utilizar dispositivos de medición de voltaje, como los multímetros.
- Comprobar el voltaje al finalizar el trabajo para asegurarnos de no haber cometido errores.
- Verificar siempre que todos los dispositivos y armarios se encuentran conectados a tierra, así como la operatividad de las tomas y uniones a tierra.
- Para prevenir el riesgo eléctrico derivado de los rayos se pueden tomar las siguientes medidas:
 - Equipar todo el cableado externo, en los puntos de entrada o de salida del edificio, con protectores contra las sobretensiones conectados a tierra.
 - No instalar ni conectar cableado de cobre durante tormentas eléctricas.
- Las conexiones a la red eléctrica deben estar realizadas conforme al reglamento en vigor
- La iluminación en los tajos no será inferior a los 200 lux, medidos en el plano de trabajo.
- La iluminación mediante portátiles será utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.



- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Antes de iniciar trabajos junto a huecos, éstos estarán debidamente protegidos. Debe tenerse en cuenta especialmente cuando se utilicen escaleras de mano o andamios de borriquetas que la protección debe cubrir el incremento de la altura del puesto de trabajo.
- Se prohíbe colocar escaleras u otros suplementos para ganar altura sobre los andamios de cualquier tipo. Utilizar siempre los medios auxiliares requeridos por la tarea. No improvisar
- La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica. Cuando se detecte que el aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas para evitar accidentes.
- Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va al cuadro general de alimentación, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- 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 los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- El acopio de material eléctrico se realizará en un lugar apropiado y señalizado.
- Realización de los trabajos exclusivamente por el personal especializado y autorizado.
- Acreditar la formación recibida según normativa para los trabajadores sometidos a riesgos eléctricos.
- Utilización correcta de los medios auxiliares.
- Utilizar los EPIs requeridos para cada tarea.
- Presencia en el tajo un extintor de polvo químico (CO2)



- Presencia del recurso preventivo en aquellos trabajos que lo requieran según el RD 604/2006.
- Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.
- Las herramientas manuales, se revisarán con periodicidad para evitar golpes y cortes en su caso.
- En las zonas con riesgo de incendio/explosión se dispondrá de los medios de extinción adecuados en cada caso (extintores, agua, etc.).
- La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión
- Las maniobras locales y las mediciones, ensayos y verificaciones sólo podrán ser realizadas por trabajadores autorizados. En el caso de las mediciones, ensayos y verificaciones en instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados, pudiendo ser auxiliados por trabajadores autorizados, bajo su supervisión y control.
- El acceso a recintos independientes destinados al servicio eléctrico o a la realización de pruebas o ensayos eléctricos (centrales, subestaciones, centros de transformación, salas de control o laboratorios), estará restringido a los trabajadores autorizados, o a personal, bajo la vigilancia continuada de éstos, que haya sido previamente informado de los riesgos existentes y las precauciones a tomar.
- Las puertas de estos recintos deberán señalizarse indicando la prohibición de entrada al personal no autorizado. Cuando en el recinto no haya personal de servicio, las puertas deberán permanecer cerradas de forma que se impida la entrada del personal no autorizado.
- La apertura de celdas, armarios y demás envolventes de material eléctrico estará restringida a trabajadores autorizados.
- El acceso a los recintos y la apertura de las envolventes por parte de los trabajadores autorizados sólo podrá realizarse, en el caso de que el empresario para el que estos trabajan y el titular de la instalación no sean una misma persona, con el conocimiento y permiso de este último.

Medidas preventivas específicas para trabajos en Alta Tensión

- Se atenderá a lo dispuesto en el RD614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, así como a la NTP-222 “Alta Tensión: seguridad en trabajos y maniobras en centros de transformación”.
- El trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo cualificado que asume la responsabilidad directa del mismo. Y si la amplitud de la zona de trabajo no le permitiera una vigilancia adecuada, deberá requerir la ayuda de otro trabajador cualificado.
- El jefe de trabajo se comunicará con el responsable de la instalación donde se realiza el trabajo, a fin de adecuar las condiciones de la instalación a las exigencias del trabajo.
- Los trabajadores cualificados deberán ser autorizados por escrito por el empresario para realizar el tipo de trabajo que vaya a desarrollarse, tras comprobar su capacidad conforme al procedimiento establecido, el cual deberá definirse por escrito e incluir la secuencia de las operaciones a realizar, indicando:
- El plan de seguridad del contratista especificará claramente y sin excepción:
 - Medidas de seguridad a adoptar.
 - Material y medios de protección a utilizar y, si es preciso, instrucciones de uso y verificación.
 - Circunstancias que pudieran exigir la interrupción del trabajo.
- La autorización se renovará cuando el procedimiento de trabajo cambie significativamente, o cuando el trabajador haya dejado de realizar ese trabajo durante más de un año. Y se retirará cuando se observe que el trabajador incumple las normas de seguridad o su estado o situación transitoria no se adecue a las exigencias psicofísicas requeridas.

Medidas preventivas para trabajos en proximidad

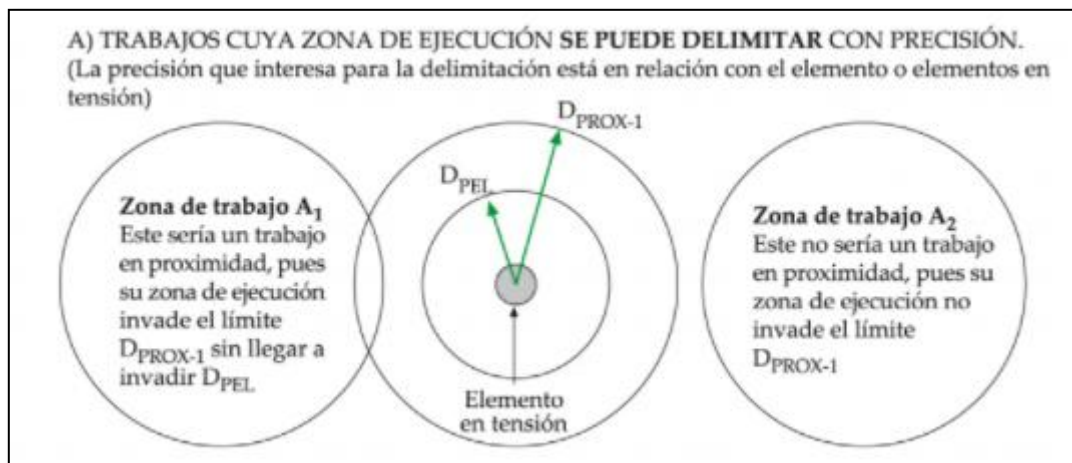
En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo permita. Antes de iniciar el

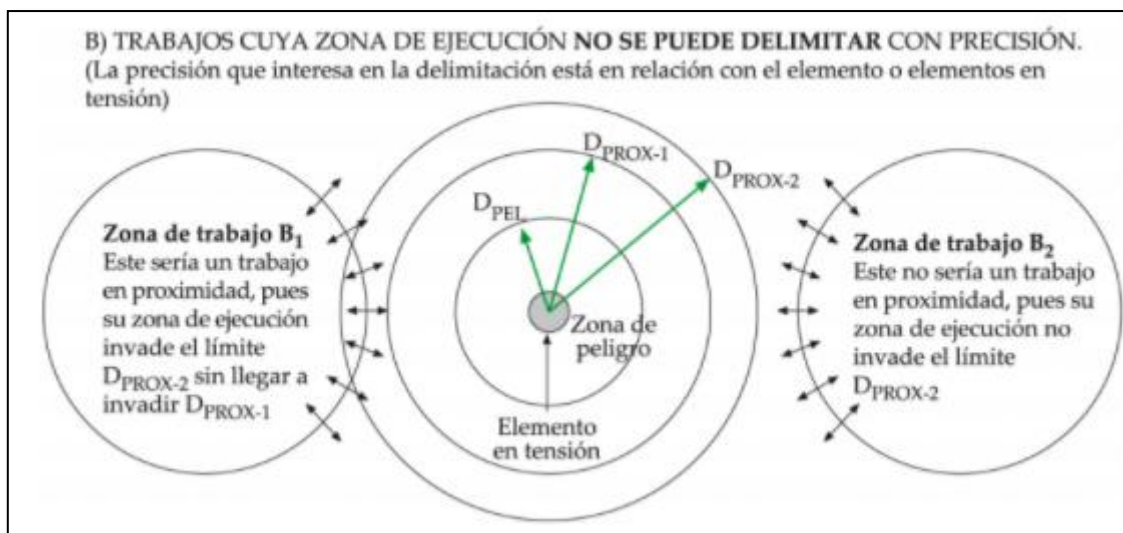
trabajo en proximidad de elementos en tensión, un trabajador autorizado (baja tensión) o cualificado (alta tensión), determinará la viabilidad del trabajo. Si el trabajo es viable, se adoptarán las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible:

- El número de elementos en tensión.
- Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes cuyas características (mecánicas y eléctricas) y forma de instalación garanticen su eficacia protectora.

Si, a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá:

- Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro; la delimitación será eficaz respecto a cada zona de peligro y se efectuará con el material adecuado.
- Informar a los trabajadores implicados de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, así como la necesidad de que informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas.





Además, en las empresas cuyas actividades habituales conlleven la realización de trabajos en proximidad de elementos en tensión, particularmente si tienen lugar fuera del centro de trabajo, el empresario deberá asegurarse de que los trabajadores poseen conocimientos que les permiten identificar las instalaciones eléctricas, detectar los posibles riesgos y obrar en consecuencia.

Cuando las medidas así adoptadas no sean suficientes para proteger a los trabajadores frente al riesgo eléctrico, los trabajos serán realizados por trabajadores autorizados, o bajo la vigilancia de uno de éstos, quienes deberán velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad y controlar el movimiento de los trabajadores y objetos en la zona de trabajo, salvo que los trabajos se realicen fuera de la zona de proximidad o en instalaciones de baja tensión.

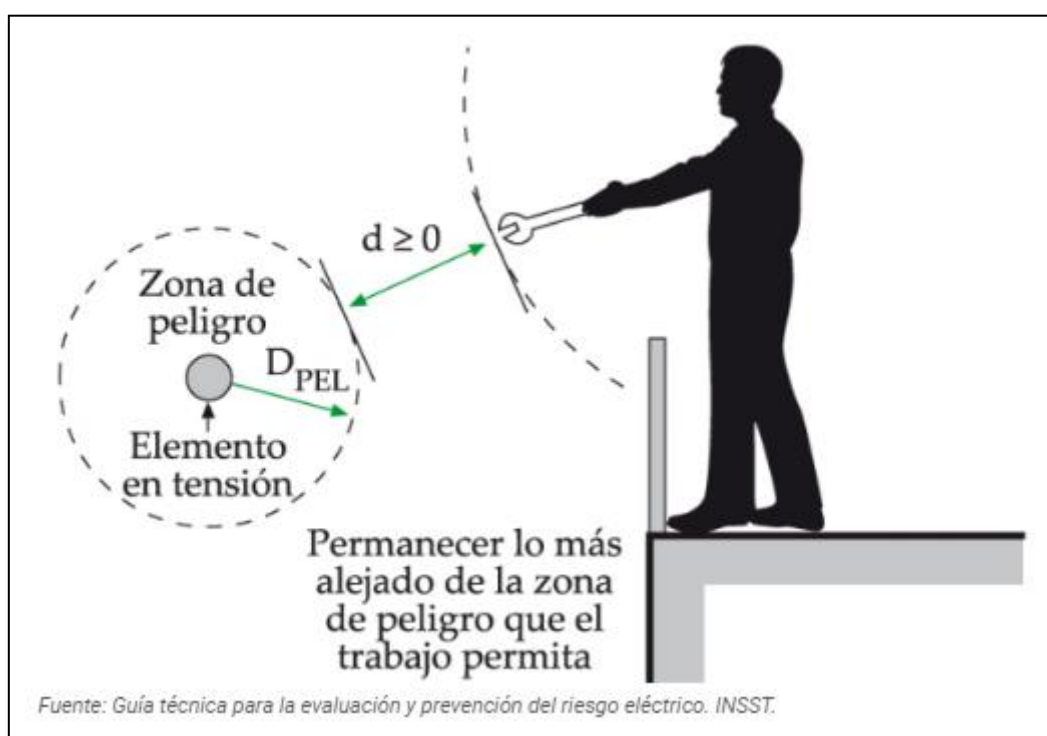
Se establecen disposiciones particulares en relación con:

- Acceso a recintos de servicio y envoltentes de material eléctrico.
- Obras y otras actividades en las que se produzcan movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas.

A la hora de fijar los parámetros para que en los trabajos en proximidad la persona trabajadora permanezca fuera de la zona de peligro (anexo I Real Decreto 614/2001, de 8 de junio), se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Las herramientas u objetos que porte el trabajador se consideran una prolongación de su cuerpo. en este sentido ha de tenerse en consideración las características de las herramientas y equipos certificados y diseñados específicamente para proporcionar un aislamiento respecto de los elementos en tensión, teniendo en cuenta especialmente la tensión nominal de los mismos. En todo caso, si se invadiese la zona de peligro, se seguirá lo establecido en el anexo III Real Decreto 614/2001, de 8 de junio.
- La distancia que se debe respetar respecto a la zona de peligro es la que exista entre esta y el punto de su cuerpo (u objeto que porte) más cercano a ella.
- La distancia D PEL debe ser DPEL-1 cuando exista riesgo de sobretensión por rayo o DPEL-2 si no existe dicho riesgo. En caso de duda debe respetarse la distancia DEL-1.

En todo caso, como se ha indicado, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro (DPEL) y lo más alejado de ella que el trabajo permita.



Medidas preventivas en trabajos en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión

La instalación eléctrica y los equipos deberán ser conformes con las prescripciones particulares para las instalaciones de locales con riesgo de incendio o explosión indicadas en la reglamentación electrotécnica:



- Se realizarán siguiendo un procedimiento que reduzca al mínimo estos riesgos, limitando y controlando la presencia de sustancias inflamables en la zona de trabajo y evitando la aparición de focos de ignición, en particular una atmósfera explosiva, en cuyo caso queda prohibida la realización de trabajos en tensión, salvo si se efectúa en instalaciones y con equipos concebidos para operar en esas condiciones.
- Antes de realizar el trabajo, se verificará la disponibilidad, adecuación al tipo de fuego previsible y buen estado de los medios y equipos de extinción.
- Si se produce un incendio, se desconectarán las partes de la instalación que puedan verse afectadas, salvo que sea necesario dejarlas en tensión para actuar contra el incendio, o que la desconexión conlleve peligros potencialmente más graves.
- Los realizarán trabajadores autorizados y, cuando deban realizarse en una atmósfera explosiva, cualificados, que deberán seguir el procedimiento establecido.

Medidas preventivas ante la posibilidad de electricidad estática

En todo lugar o proceso donde pueda producirse una acumulación de cargas electrostáticas, deberán tomarse las medidas preventivas necesarias para evitar las descargas peligrosas, particularmente la producción de chispas en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión.

Para ello, se prestará especial atención a procesos donde se produzca una fricción continuada de materiales aislantes o aislados o vaporización o pulverización y el almacenamiento, transporte o trasvase de líquidos o materiales en forma de polvo, en particular, cuando se trate de sustancias inflamables.

Por último, para evitar la acumulación de cargas electrostáticas deberá tomarse alguna/s de las siguientes medidas: eliminación o reducción de procesos de fricción; evitar procesos que produzcan pulverización, aspersión o caída libre, utilizar materiales antiestáticos o aumentar su conductividad; conexión a tierra y entre sí de los materiales susceptibles de adquirir carga; usar dispositivos específicos para la eliminación de cargas electrostáticas, sin exponer a los trabajadores a radiaciones peligrosas; cualquier otra medida que garantice la no acumulación de cargas electrostáticas.



F. Previsión de protecciones individuales.

Para trabajos con equipos en BT:

- Gafas o pantalla facial (UNE-EN 166:2002)
- Casco de seguridad aislante con barboqueo para utilización en instalaciones de BT (UNE-EN 50365:2003)
- Botas de seguridad aislantes
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos y arco eléctrico
- Gafas o pantalla facial
- Ropa de trabajo aislante de la electricidad para trabajar en instalaciones de BT (UNE-EN 50286:2000-Prendas aislantes)
- Guantes aislantes para trabajos en baja tensión

Para trabajos con equipos en AT:

- Accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
- Útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).
- Guantes aislantes (Norma EN60903)
- Pértigas aislantes
- Dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
- Ropa ignífuga y antiestática

G. Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias



- Balizado y acotado de la zona de trabajo, con la señalización correspondiente.
- Protección en trabajos junto a huecos.
- Puesta a tierra de maquinaria. Donde sea obligatorio se emplearán equipos o herramientas alimentadas a muy baja tensión (24 Vcc)
- Resguardos de partes móviles
- Extintores.
- Equipos de puesta a tierra y cortocircuito
- Detector de ausencia de tensión
- Señalización y material para enclavamientos



1.7 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL USO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS DE TRABAJO

1.7.1 Camión grúa

A. Riesgos detectables más comunes.

- Atrapamientos.
- Atropello de personas.
- Caídas al subir (o bajar) a la zona de mandos.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la carga a paramentos (verticales u horizontales).
- Vuelco del camión.
- Electrocución por contacto de la pluma con líneas eléctricas aéreas.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Las rampas para acceso del camión grúa no superaran inclinaciones del 20% como norma general (salvo características especiales del camión en concreto), en prevención de los riesgos de atoramiento o vuelco.



- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en prevención de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias inferiores a 2m (como norma general) del corte del terreno, en previsión de los accidentes por vuelco, o deslizamientos de terreno por sobrecarga sobre trabajadores en fondo de excavación.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos, se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Se prohibirá la presencia de personas en torno al camión grúa a una distancia menor de 5 metros.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.
- Al personal encargado del manejo del camión grúa se le entregará la siguiente normativa de seguridad. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra).

Normas de seguridad para los operadores del camión grúa

- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar y sufrir lesiones.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello. Evitará las caídas.
- No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.



- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones.
- No intente abandonar la cabina, aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa, puede estar cargado de electricidad.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos; pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.
- Antes de cruzar un "puente provisional de obra", cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina. Si lo hunde, usted y la máquina se accidentarán.
- Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
- Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras. Evitará accidentes.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y provocar accidentes.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida, pueden producirse accidentes



- No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas. Pueden sufrir accidentes.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en ella, puede volcar.
- Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado. Evitará accidentes.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Pueden provocar accidentes.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados. No es seguro.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.

C. Prendas de protección personal recomendadas.

- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante para conducción.
- Casco de polietileno (siempre que se abandone la cabina en el interior de la obra y exista el riesgo de golpes en la cabeza).
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.



1.7.2 Herramientas manuales

A. Riesgos detectables más comunes.

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

B. Normas o medidas preventiva tipo.

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

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Los específicos de la tarea o lugar donde se realicen los trabajos.

1.7.3 Máquinas - herramienta en general

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

A. Riesgos detectables más comunes.

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

B. Normas o medidas preventivas colectivas tipo.

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquina- 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 de semi-avería se entregarán al Servicio de Prevención para su reparación.

- Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa anti-proyecciones.
- Las máquinas-herramienta 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.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizara mediante conexión a transformadores a 24 V.
- 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 evitación de accidentes.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Mascara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable

1.7.4 Camión de transporte

A. *Riesgos detectables más comunes*

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco del camión.
- Atrapamiento.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Atropello de personas (entrada, circulación interna y salida).
- Choque o golpe contra objetos u otros vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras (mantenimiento).
- Máquina en marcha fuera de control.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.

B. *Medidas preventivas y buenas prácticas*

- Todos los camiones que realicen labores de transporte y carga en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Al salir y entrar a la obra lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Si tuviera que parar en la rampa de acceso el vehículo quedará frenado y calzado con topes
- Respetará la señalización de la obra en todo momento.
- Las maniobras dentro de la obra se harán sin brusquedades.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga de material, además de haber instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.



- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Todas las maniobras de carga y descarga, así como llegada y salida, serán dirigidas, en caso necesario, por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso.
- En el entorno del final del plano no habrá nunca personas.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible, y si es necesario, se atarán. Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en planos para tal efecto.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5%.
- La carga se tapará con una lona para evitar desprendimientos.
- El conductor del vehículo antes de comenzar la descarga echará el freno de mano y durante la carga permanecerá fuera del radio de acción de la máquina y alejado del camión.
- A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la normativa de seguridad, guardando constancia escrita de ello.
- Antes de proceder a hacer trabajos de carga y descarga, se dotará al trabajador de guantes y manoplas de cuero.
- Utilice siempre el calzado de seguridad, que evitará golpes en los pies.
- Siga siempre las instrucciones del jefe del equipo.
- Si debe guiar las cargas en suspensión, hágalo mediante "cabos de gobierno" atados a ellas.



- Evitar empujarlas directamente con las manos.
- No salte al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave (peligro de fractura de talones)
- A los conductores de los camiones se les entregará la normativa de seguridad.
- Para prevenir el riesgo de electrocución en trabajos con camión, se deberán aplicar los criterios establecidos en el RD 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y mantener las distancias de seguridad respecto a las líneas eléctricas establecidas en este Real Decreto 614/2001.

C. *Equipos de protección individual*

- Usará casco de seguridad cada vez que baje del camión.
- Botas de seguridad.
- Guantes de protección.
- Protección de los oídos cuando el nivel de ruido se sobrepase el margen legal establecido (siempre cuando el valor límite de exposición diario sea > 85 dB(A) y el valor pico sea 137 dB(C)).
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos cuando se trabaje en caminos abiertos a la circulación se intentará que la ropa posea elementos reflectantes o dotar a los trabajadores de chalecos reflectantes.

1.7.5 Grúa autopropulsada

A. *Riesgos*

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.
- Otros: caída de rayos sobre la grúa

B. *Prevenciones*

- Deben utilizarse grúas autopropulsadas o autotransportadas que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.
- Deben cumplirse todas las condiciones de seguridad exigibles para el montaje y utilización de las grúas autopropulsadas para obras u otras aplicaciones, de acuerdo con el RD 837/2003.
- Es necesario el carnet de operador de grúa móvil autopropulsada para la utilización de este equipo.



- Se recomienda que la grúa autopropulsada esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. Si la máquina circula por una vía pública, el conductor tiene que tener, además, el carné de conducir C.
- Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos. • Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la grúa autopropulsada responden correctamente y están en perfecto estado: cables, frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres. En vehículos con sistemas electrónicos sensibles, no está permitida su utilización.
- El uso de estos equipos está reservado a personal autorizado.
- La grúa ha de instalarse en terreno compacto y ha de utilizar estabilizadores.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad de la grúa autopropulsada 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 de la grúa autopropulsada únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la máquina.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en la grúa autopropulsada o autotransportada.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.



- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- La grúa autopropulsada o autotransportada no se utilizará como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- No subir ni bajar con la grúa autopropulsada 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. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado.
- Con el fin de evitar choques (colisiones) deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas del solar de la obra con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.
- Evitar desplazamientos de la grúa autopropulsada en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.



- Comprobar la existencia de placas informativas instaladas en un lugar visible.
- Asegurarse de que el gancho de la grúa dispone de pestillo de seguridad y las eslingas están bien colocadas.
- Revisar el buen estado de los elementos de seguridad: limitadores de recorrido y de esfuerzo.
- Hay que respetar las limitaciones de carga indicadas por el fabricante.
- Bajo ningún concepto un operario puede subir a la carga.
- No abandonar el puesto de trabajo con la grúa con cargas suspendidas.
- Comprobar la correcta colocación de los mecanismos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa.
- Realizar las operaciones de carga y descarga con el apoyo de operarios especializados.
- Si se tiene que apoyar sobre terrenos blandos, se ha de disponer de tablonos para que puedan ser utilizados como plataformas.
- Prohibir transportar cargas por encima del personal.
- Mantener siempre que sea posible la carga a la vista.
- Prohibir arrastrar las cargas.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación de la grúa autopropulsada con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- Estacionar la grúa autopropulsada en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.



C. Protecciones colectivas

- Señalización
- Vallas horizontales

D. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Faja y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

1.7.6 Radial

A. Riesgos detectables más comunes

- Cortes.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos térmicos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Inhalación de sustancias nocivas (polvo)
- Contactos eléctricos directos e indirectos

B. Medidas preventivas y buenas prácticas

- La radial no deberá ser utilizada por persona distinta al profesional que la tenga a su cargo y si es necesario se la dotará de llave de contacto.
- Antes de iniciar los trabajos deberá comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado que el operario efectúe la alimentación.
- Si éste estuviera desgastado o resquebrajado se procedería a su inmediata sustitución.
- La máquina tendrá en todo momento colocada la protección del disco y de la transmisión.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste. Asimismo, la pieza no presionará el disco en oblicuo por el lateral.
- La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas
- No se instalarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa.
- Si la máquina, inesperadamente se detiene, retírese de ella y avise para que sea reparada.



- No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.
- Desconecte el enchufe.
- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas, pero procure no lanzarlas sobre sus compañeros, también pueden al respirarlas sufrir daños.
- Empape en agua el material cerámico antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.
- Se prohíbe ubicarla sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Se paralizarán los trabajos en caso de lluvia cubriendo la máquina con material impermeable, una vez finalizado el trabajo se colocará en un lugar abrigado.
- El interruptor deberá ser de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión.
- Las masas metálicas de la máquina estarán unidas a tierra. Y la instalación eléctrica dispondrá de interruptores diferenciales de alta sensibilidad.
- La máquina deberá estar perfectamente nivelada para el trabajo.
- se utilizará nunca un disco de diámetro superior al que permita el resguardo instalado.
- Su ubicación en la obra será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.
- La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.
- Para que el disco no vibre durante la marcha se colocaran “guías –hojas” (cojinetes planos en los que roza la cara de la sierra).
- El operario deberá emplear siempre gafas o pantallas faciales.
- Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.



- Se comprobará la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas, etc.

C. Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Uniforme de trabajo adecuado, sin prendas sueltas.
- Botas de seguridad, en ningún caso se utilizarán botas de goma.
- Guantes de protección.
- Mascarillas.

1.7.7 Equipo de soldadura

A. Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de materiales en manipulación.
- Desprendimientos de materiales.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y/o cortes con objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Incendio y/o explosión.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Contacto térmico.
- Sobreesfuerzos

B. Prevenciones

- Esta máquina únicamente debe ser utilizada por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- La máquina cumplirá con todos los requisitos establecidos por él y por el RD 1435/1992 y RD. 1215/1997, por lo que deberá ir provista de marcado CE, Declaración CE de Conformidad y Manual de Instrucciones en castellano.
- El soldador utilizará el equipo de trabajo tal como especifique el manual de instrucciones de uso y manejo que deberá ser proporcionado por el fabricante o suministrador.
- El soldador vigilará la realización de las revisiones periódicas indicadas por el fabricante, que serán realizadas por el personal cualificado para ello.



- El soldador utilizará mantas ignífugas y mamparas opacas para resguardar de salpicaduras y radiaciones al personal próximo. El soldador utilizará portaelectrodos completamente aislados.
- El soldador utilizará equipo de soldar equipado con dispositivos reductores de tensión (en el caso de tratarse de soldadura al arco con corriente alterna).
- El soldador trabajará siempre en una zona limpia de material combustible
- El soldador utilizará extintor portátil de polvo polivalente ABC.
- El soldador utilizará extracción localizada, con expulsión al exterior, o dotada de filtro electrostático si se trabaja en recintos cerrados.
- La pinza portaelectrodos del soldador debe ser la adecuada al tipo de electrodo utilizado y además debe sujetar fuertemente los electrodos. Por otro lado, debe estar bien equilibrada por su cable y fijada al mismo de modo que mantenga un buen contacto. Así mismo, el aislamiento del cable no se debe estropear en el punto de empalme. Se utilizarán portaelectrodos completamente aislados.
- El soldador comprobará que los equipos de soldar irán equipados con dispositivos reductores de tensión (en el caso de tratarse de soldadura al arco con corriente alterna), bien dispositivos electromecánicos consistentes en introducir una resistencia en el primario del transformador de soldadura (resistencia de absorción) para limitar la tensión en el secundario cuando está en vacío, u dispositivo electrónico que se basa en limitar la tensión de vacío del secundario del transformador introduciendo un TRIAC en el circuito. En ambos casos se consigue una tensión de vacío del grupo de 24 V, considerada tensión de seguridad.
- La carcasa del equipo de soldar debe conectarse por el soldador a una toma de tierra asociada a un interruptor diferencial que corte la corriente de alimentación en caso de que se produzca una corriente de defecto.
- El soldador comprobará que los cables de alimentación deben ser de la sección adecuada para no dar lugar a sobrecalentamientos. Su aislamiento será suficiente para una tensión nominal > 1000 V. Los bornes de conexión de la máquina y la clavija de enchufe deben estar aislados. Los cables del circuito de soldadura al ser



más largos deben protegerse contra partículas incandescentes, grasas, aceites, etc., para evitar arcos o circuitos irregulares.

- El soldador no realizará operaciones de soldadura sobre piezas húmedas para impedir las intoxicaciones por fosgeno.
- El soldador comprobará la ausencia de objetos combustibles en el radio de acción de la soldadura.
- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes. Será tarea del soldador tener el tajo limpio y ordenado.
- Los elementos metálicos, quedarán fijados e inmovilizados hasta concluido el punteo de soldadura para evitar situaciones inestables. Será tarea del soldador no dejar elementos metálicos en situaciones inestables.
- El soldador debe utilizar una pantalla facial con certificación de calidad para el tipo de soldadura a ejecutar, utilizando el visor de cristal inactínico en función de la intensidad de corriente empleada. Para cada caso se utilizará un tipo de pantalla, filtros y placas filtrantes que deben reunir una serie de características en función de la intensidad de soldeo. El soldador debe tener cubiertas todas las partes del cuerpo antes de iniciar los trabajos de soldadura.
- La ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable debe ser desechada inmediatamente; asimismo la ropa húmeda o sudorada se hace conductora por lo que debe también ser cambiada ya que en esas condiciones puede ser peligroso tocarla con la pinza de soldar. Por añadidura no deben realizarse trabajos de soldadura lloviendo, o en lugares conductores, sin la protección eléctrica adecuada.
- El soldador debe comprobar que la pantalla o careta no tiene rendijas que dejen pasar la luz, y que el cristal contra radiaciones es adecuado a la intensidad o diámetro del electrodo.
- Para colocar el electrodo en la pinza o tenaza, el soldador debe utilizar siempre los guantes. También se usarán los guantes para coger la pinza cuando esté en tensión.



- En trabajos sobre elementos metálicos, es necesario utilizar calzado de seguridad aislante por parte del soldador.
- Para los trabajos de picado o cepillado de escoria el soldador debe protegerse los ojos con gafas de seguridad o una pantalla transparente.
- El soldador debe cambiar el cristal protector cuando tenga algún defecto, por ejemplo, rayado y ser sustituido por otro adecuado al tipo de soldadura a realizar. En general todo equipo de protección individual debe ser inspeccionado periódicamente y sustituido cuando presente cualquier defecto.
- Recomendaciones durante las operaciones de soldadura para el soldador:
- El cable de soldar debe mantenerse con una mano y la soldadura se debe ejecutar con la otra.
- Los portaelectrodos se deben almacenar donde no puedan entrar en contacto con los trabajadores, combustibles o posibles fugas de gas comprimido.
- Cuando los trabajos de soldadura se deban interrumpir durante un cierto periodo se deben sacar todos los electrodos de los portaelectrodos, desconectando el puesto de soldar de la fuente de alimentación.
- No utilizar electrodos a los que les quede entre 38 y 50 milímetros, en caso contrario se pueden dañar los aislantes de los portaelectrodos pudiendo provocar un cortocircuito accidental.
- Los electrodos y sus portaelectrodos se deben guardar bien secos. Si antes de ser utilizados están mojados o húmedos por cualquier razón, deben secarse totalmente antes de ser reutilizados.
- Situarse de forma que los gases de soldadura no lleguen directamente a la pantalla facial protectora y proteger a los otros trabajadores del arco eléctrico mediante pantallas o mamparas opacas.
- La escoria depositada en las piezas soldadas debe picarse con un martillo especial de forma que los trozos salgan en dirección contraria al cuerpo. Previamente se deben eliminar de las escorias las posibles materias combustibles que podrían inflamarse al ser picadas. Durante la ejecución de la soldadura se controlará siempre la dirección de la llama por el soldador.



- Queda expresamente prohibido las siguientes acciones en el soldador:
- Dejar la pinza y su electrodo directamente en el suelo. Se apoyará sobre un soporte aislante cuando se deba interrumpir el trabajo.
- Tender de forma desordenada el cableado por la obra.
- No instalar ni mantener instalada la protección de las clemas de la "máquina de soldar".
- Anular y/o no instalar la toma de tierra de la carcasa de la "máquina de soldar".
- No desconectar totalmente la "máquina de soldar" cada vez que se realice una pausa de consideración durante la realización de los trabajos
- El empalme de mangueras directamente (con protección de cinta aislante) sin utilizar conectores estancos de intemperie.
- La utilización de mangueras deterioradas, con cortes y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.
- Sustituir los electrodos con las manos desnudas, con guantes mojados o en el caso de estar sobre una superficie mojada o puesta a tierra; tampoco se deben enfriar los portaelectrodos sumergiéndolos en agua.
- Efectuar trabajos de soldadura cerca de lugares donde se estén realizando operaciones de desengrasado, pues pueden formarse gases peligrosos.
- Accionar el conmutador de polaridad mientras el puesto de soldadura esté trabajando. Se debe cortar la corriente previamente antes de cambiar la polaridad

C. Protecciones colectivas

- Señalización
- Balizamiento de seguridad

D. Prendas de protección personal recomendables.

- Pantalla facial con visor de protección ultravioleta.
- Guantes de protección.



- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Buzo de tejido ignífugo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.

1.8 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL USO DE MEDIOS AUXILIARES.

Los medios auxiliares deben haber sido sometidos a un proceso de revisión y mantenimiento periódico adecuado a su naturaleza.

Lista no exhaustiva de medios auxiliares que se prevé utilizar en la obra:

- Andamios en general
- Andamios metálicos tubulares
- Andamios metálicos sobre ruedas
- Andamios sobre borriquetas.
- Escaleras de mano.
- Eslingas, cables y ganchos

1.8.1 Andamios en general

A. Riesgos detectables más comunes

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Otros.

B. Normas o medidas preventiva tipo

- Los andamios y sus elementos deberán estar estabilizados por fijación o por otros medios. Los andamios cuya utilización prevista requiera que los trabajadores se sitúen sobre ellos deberán disponer de los medios adecuados para garantizar que el acceso y permanencia en esos equipos no suponga un riesgo para su seguridad y salud.
- En particular, cuando exista un riesgo de caída de altura de más de dos metros, los andamios deberán disponer de barandillas o de cualquier otro sistema de protección



colectiva que proporcione una seguridad equivalente. Las barandillas deberán ser resistentes, de una altura mínima de 90 cm y de una protección intermedia y de un rodapié. Resultan aconsejables las barandillas de 1 metro de altura.

- Los dispositivos de protección colectiva contra caídas del andamio sólo podrán interrumpirse en los puntos de acceso a una escalera o a una escalera de mano.
- Cuando el acceso al andamio o la ejecución de una tarea particular exija la retirada temporal de un dispositivo de protección colectiva contra caídas, deberán preverse medidas compensatorias y eficaces de seguridad, que se especificarán en la planificación de la actividad preventiva. No podrá ejecutarse el trabajo sin la adopción previa de dichas medidas. Una vez concluido este trabajo particular, ya sea de forma definitiva o temporal, se volverán a colocar en su lugar los dispositivos de protección colectiva contra caídas.
- Los andamios deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de apoyo o sujeción, o ambos, para que su utilización en las condiciones para las que han sido diseñados no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.
- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad. Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
- No se almacenarán sobre los andamios más materiales que los necesarios para asegurar la continuidad del trabajo y, al fin de la jornada de trabajo, se procurará que sea el mínimo el peso depositado en ellos.
- A fin de evitar caídas entre los andamios y los paramentos de la obra en ejecución, deberán colocarse tablonos o chapados, según la índole de los elementos a emplear en los trabajos, cuajando los espacios que queden libres entre los citados paramentos y el andamiaje -situados en el nivel inmediatamente inferior a aquel en que se lleve a efecto el trabajo- sin que en ningún caso pueda exceder la distancia entre este tope y el nivel del trabajo de 1,80 metros.



- Los andamios deberán ser instalados y utilizados de forma que no puedan caer, volcar o desplazarse de forma incontrolada, poniendo en peligro la seguridad de los trabajadores.
- Los andamios no deberán utilizarse de forma o en operaciones o en condiciones contraindicadas o no previstas por el fabricante. Tampoco podrán utilizarse sin los elementos de protección indicados para la realización de la operación de que se trate. Los andamios sólo podrán utilizarse excepcionalmente de forma o en operaciones o en condiciones no consideradas por el fabricante, si previamente se ha realizado una evaluación de los riesgos que ello conllevaría y se han tomado las medidas pertinentes para su eliminación o control.
- Antes de utilizar un andamio se comprobará que sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas y que su montaje y utilización no representa un peligro para los trabajadores o terceros.
- Los andamios dejarán de utilizarse si se producen deterioros por inclemencias o transcurso del tiempo, u otras circunstancias que comprometan la seguridad de su funcionamiento.
- El acceso a las plataformas de los andamios deberá realizarse normalmente a través de módulos de escaleras de servicio adosadas a los laterales, o bien estando las escaleras integradas en el propio andamio. En ningún caso está permitido trepar por los travesaños de la estructura del andamio.
- Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio. Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles cuando se están realizando trabajos en altura.
- El piso de las plataformas, andamios y pasarelas deberá estar conformado por materiales sólidos de una anchura mínima total de 60 centímetros, de forma que resulte garantizada la seguridad del personal que circule con ellos.



- Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo, si es preciso retirar la barandilla de protección, no será superior a 20 cm. en prevención de caídas.
- Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Se prohíbe saltar desde la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Los andamios se inspeccionarán diariamente antes del inicio de los trabajos por el Encargado de la obra, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).



- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardiacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán al Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra.

C. Prendas de protección personal recomendables

Serán preceptivas las prendas en función de las tareas específicas a desempeñar. No obstante, durante las tareas de montaje y desmontaje se recomienda el uso de:

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.
- Los EPI's específicos para el trabajo a realizar.

1.8.2 Andamios metálicos tubulares

Se debe considerar para decidir sobre la utilización de este medio auxiliar, que el andamio metálico tubular está comercializado con todos los sistemas de seguridad que lo hacen seguro (escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, superficies de trabajo, bridas y pasadores de anclaje de los tablones, etc.).

A. Riesgos detectables más comunes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Desplome del andamio.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos durante el montaje.
- Caída de objetos.
- Golpes por objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Los derivados de enfermedades no detectadas (vértigo, epilepsia, etc.)
- Otros.

B. Normas o medidas preventiva tipo

- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.
- Las barras, módulos tubulares y tablones, se izarán mediante eslingas normalizadas, o sogas resistentes, asegurando su atado.
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.



- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los nudos o bases metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.
- Se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.
- Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, con pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las plataformas de trabajo se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.
- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- Los módulos de base de los andamios tubulares se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones se complementarán con entablados y viseras seguras a -nivel de techo- en prevención de golpes a terceros.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- Se prohíbe expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, -torretas de maderas diversas- y asimilables.
- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.



- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
- Es práctica corriente el -montaje de revés- de los módulos en función de la operatividad que representa, la posibilidad de montar la plataforma de trabajo sobre determinados peldaños de la escalerilla. Evite estas prácticas por inseguras.
- Se prohíbe en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 20 cm. del paramento vertical en el que se trabaja.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los -puntos fuertes de seguridad- previstos en fachadas o paramentos.
- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.
- Se prohíbe hacer -pastas- directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

C. Prendas de protección personal

Serán preceptivas las prendas en función de las tareas específicas a desempeñar. No obstante, durante las tareas de montaje y desmontaje se recomienda el uso de:

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Gafas de seguridad.
- Cinturón de seguridad clase C.



- Los EPI's específicos para el trabajo a realizar.

1.8.3 Andamios metálicos sobre ruedas

Medio auxiliar conformado como un andamio metálico tubular instalado sobre ruedas en vez de sobre husillos de nivelación y apoyo.

Este elemento suele utilizarse en trabajos que requieren el desplazamiento del andamio.

A. Riesgos detectables más comunes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Los derivados de desplazamientos incontrolados del andamio.
- Aplastamientos y atrapamientos durante el montaje.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos

B. Normas o medidas preventiva tipo

- Se prohíbe en este obra utilizar andamios (o torretas), sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y asimilables) en prevención de vuelcos.
- Se prohíbe subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torretas metálicas) apoyados sobre ruedas, sin haber bloqueado antes los frenos.
- Las plataformas de trabajo serán metálicas o de otro material resistente y antideslizante, contarán con dispositivos de enclavamiento que eviten su basculamiento accidental y tendrán marcada, de forma indeleble y visible, la carga máxima admisible.



- El acceso a estas estructuras tubulares se hará siempre por medio de escaleras bien mediante módulos específicos adosados a los laterales, bien mediante escaleras integradas de comunicación entre las plataformas. Las trampillas de acceso a estas últimas estarán cerradas, cuando no respondan propiamente a esta finalidad. Solo en los casos que estén debidamente justificados en el plan de seguridad o en la evaluación de riesgos podrá hacerse desde el edificio, por medio de plataformas o pasarelas debidamente protegidas.
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm.), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.
- Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- La torreta sobre ruedas será arriostrada mediante barras a puntos fuertes de seguridad en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Para evitar su basculamiento y en prevención de caídas de los operarios usuarios, o de objetos sobre otros trabajadores, está prohibido desplazarlas con personal o materiales y herramientas sobre las mismas.
- No está autorizado instalar poleas u otros dispositivos de elevación sobre estos tipos de andamio, a menos que los mismos hayan sido proyectados expresamente por el fabricante para dicha finalidad.
- Estos tipos de andamios no deben apoyarse, en ningún caso, sobre material ligero o de baja resistencia o estabilidad.
- El acceso a las plataformas de este tipo de andamios deberá realizarse por el interior con escaleras o escalas de peldaños integradas para tal fin.
- Está prohibido saltar sobre los pisos de trabajo y establecer puentes entre una torre de trabajo móvil y cualquier elemento fijo de la obra o edificio.



- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar Caídas de los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.
- Se prohíbe en esta obra, trabajar o permanecer a menos de cuatro metros de las plataformas de los andamios sobre ruedas, en prevención de accidentes.
- Se prohíbe arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas. Los escombros (y asimilables) se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.

C. Prendas de protección personal

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Gafas de seguridad.
- Cinturón de seguridad.

Para el montaje se utilizarán, además:

- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Gafas de seguridad.
- Arnés de seguridad.

1.8.4 Andamios de borriquetas

Están formados por una plataforma horizontal de 60 cm. de anchura mínima, colocada sobre dos apoyos en forma de -V- invertida.

A. Riesgos detectables más comunes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes o aprisionamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.
- Los derivados del uso de tablones y madera de pequeña sección o en mal estado (roturas, fallos, cimbreos).

B. Normas o medidas preventiva tipo

- Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.
- Las borriquetas de madera estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.
- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, en evitación de balanceos y otros movimientos indeseables.
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm. para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- Las borriquetas no estarán separadas -a ejes- entre sí más de 2,5 m. para evitar las grandes flechas, indeseables para las plataformas de trabajo, ya que aumentan los riesgos al cimbrear.
- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe expresamente, la sustitución de éstas, (o alguna de ellas), por bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar situaciones inestables.
- Sobre los andamios sobre borriquetas, sólo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de los tablones.



- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera tendrán cadenas limitadoras de la apertura máxima, tales, que garanticen su perfecta estabilidad.
- La anchura mínima disponible de las plataformas de trabajo sobre borriquetas será de 60 cm. (3 tablones unidos), y el grosor del tablón será de 7 cm como mínimo.
- Los andamios sobre borriquetas, independientemente de la altura a que se encuentre la plataforma, estarán recercados de barandillas sólidas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las borriquetas metálicas para sustentar plataformas de trabajo ubicadas a 2 o más metros de altura, se arriostrarán entre sí, mediante -cruces de San Andrés-, para evitar los movimientos oscilatorios, que hagan el conjunto inseguro.
- Los trabajos en andamios sobre borriquetas en balcones, terrazas o en la proximidad de aberturas con riesgo de caídas de más de 2 metros se utilizarán medios de protección colectiva (barandillas, redes, etc.).
- Se prohíbe formar andamios sobre borriquetas metálicas simples cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 o más metros de altura.
- Se prohíbe trabajar sobre escaleras o plataformas sustentadas en borriquetas, apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.
- La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos por rotura de los tablones que forman una superficie de trabajo.

C. Prendas de protección personal

- Casco.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Los EPI's específicos para la tarea a realizar.
- Los EPI's específicos para la tarea a realizar.

1.8.5 Escaleras de mano

Por su facilidad de traslado y ser de uso general en todo tipo de oficios, este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad.

Se prohíbe expresamente la prefabricación artesanal rudimentaria. Estas construcciones no ofrecen las suficientes garantías de seguridad.

A. Riesgos detectables más comunes.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras demasiado cortas para la altura a salvar, etc.).

B. Normas o medidas preventiva tipo.

a) De aplicación al uso de escaleras de madera.

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

b) De aplicación al uso de escaleras metálicas.

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.



- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra no estarán suplementadas con uniones soldadas.

c) De aplicación al uso de escaleras de tijera en general.

- Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados a y b para las calidades de -madera o metal-.
- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura par no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos lo más horizontales posible.

d) Para el uso de todas las escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.



- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Arnés de seguridad.
- Los específicos de la labor a realizar.

1.8.6 Eslingas, cables y ganchos

Los accesorios de izado utilizados en esta obra serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear. Estarán fabricados por empresa reconocida, evitándose el uso de elementos fabricados de manera artesanal en la propia obra, por no ofrecer las suficientes garantías de seguridad.

A. *Riesgos detectables más comunes*

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes por roturas de eslingas y estrobos.
- Sobreesfuerzos por transporte y nueva ubicación
- Caída de objetos por desplome

B. Normas o medidas preventivas tipo

Capacidad de carga

- En la capacidad de carga de una eslinga interviene el cable propiamente dicho, los otros elementos de que pueda estar constituida, como anillos, grilletes, ganchos, etc., y, asimismo, el tipo de terminal.
- Se tendrá también en cuenta un coeficiente de seguridad que viene dado por la normativa. (NTP-221 del INSHT y normas UNE)
- En las eslingas de cables delgados existe el peligro de que sean fácilmente sobrecargadas, por lo que es conveniente adoptar coeficientes de seguridad tanto mayores cuando menor sea la carga de rotura.
- Por otro lado, es mejor utilizar la eslinga apropiada al peso a elevar, ya que una eslinga cuya capacidad de carga exceda demasiado del peso podría ser muy rígida y al deformarse no se recupera.
- El tipo de terminal también tiene gran importancia para la seguridad ya que su resistencia supone de un 75% a un 100% de la carga de rotura del cable.



- Debe tenerse en cuenta que la capacidad de carga de una eslinga viene determinada por la de su elemento más débil. Dicha capacidad de carga máxima deberá estar marcada en la eslinga, en lugar bien visible.
- Hay que tener en cuenta además que cuando los ramales no trabajan verticales, el esfuerzo que realiza cada ramal crece al aumentar el ángulo que forman los mismos. Para su cálculo se deberá multiplicar la carga que soporta cada ramal por el coeficiente que corresponde al ángulo.

Utilización

- La seguridad en la utilización de una eslinga comienza con la elección de ésta, que deberá ser adecuada a la carga y a los esfuerzos que ha de soportar.
- En ningún caso deberá superarse la carga de trabajo de la eslinga, debiéndose conocer, por tanto, el peso de las cargas a elevar. Para cuando se desconozca, el peso de una carga se podrá calcular multiplicando su volumen por la densidad del material de que está compuesta.
- En caso de elevación de cargas con eslingas en las que trabajen los ramales inclinados, se deberá verificar la carga efectiva que van a soportar.
- Al considerar el ángulo de los ramales para determinar la carga máxima admitida por las eslingas, debe tomarse el ángulo mayor. Es recomendable que el ángulo entre ramales no sobrepase los 90° y en ningún caso deberá sobrepasar los 120°, debiéndose evitar para ello las eslingas cortas.
- Cuando se utilice una eslinga de tres o cuatro ramales, el ángulo mayor que es preciso tener en cuenta es el formado por los ramales opuestos en diagonal.
- La carga de maniobra de una eslinga de cuatro ramales debe ser calculada partiendo del supuesto de que el peso total de la carga es sustentado por:
 - Tres ramales, si la carga es flexible.
 - Dos ramales, si la carga es rígida.
- En la carga a elevar, los enganches o puntos de fijación de la eslinga no permitirán el deslizamiento de ésta, debiéndose emplear, de ser necesario, distanciadores, etc. Al



mismo tiempo los citados puntos deberán encontrarse convenientemente dispuestos en relación al centro de gravedad.

- En la elevación de piezas de longitud considerable es conveniente el empleo de pórticos.
- Los cables de las eslingas no deberán trabajar formando ángulos agudos, debiéndose equipar con guardacabos adecuados.
- Las eslingas no se apoyarán nunca sobre aristas vivas, para lo cual deberán intercalarse cantoneras o escuadras de protección.
- Los ramales de dos eslingas distintas no deberán cruzarse, es decir, no montarán unos sobre otros, sobre el gancho de elevación, ya que uno de los cables estaría comprimido por el otro pudiendo, incluso, llegar a romperse.
- Necesidad de evitar ramales cruzados
- Antes de la elevación completa de la carga, se deberá tensar suavemente la eslinga y elevar aquélla no más de 10 cm. para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar la carga ni las propias eslingas.
- Cuando haya de moverse una eslinga, aflojarla lo suficiente para desplazarla sin que roce contra la carga.
- Nunca se tratará de desplazar una eslinga situándose bajo la carga.
- Nunca deberá permitirse que el cable gire respecto a su eje.
- En caso de empalmarse eslingas, deberá tenerse en cuenta que la carga a elevar viene limitada por la menos resistente.
- La eslinga no deberá estar expuesta a radiaciones térmicas importantes ni alcanzar una temperatura superior a los 60°C. Si la eslinga está constituida exclusivamente por cable de acero, la temperatura que no debería alcanzarse sería de 80°.
- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de las solicitudes para los que se los instala.
- La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.



- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Los ganchos de sujeción o sustentación serán de acero o de hierro forjado, provistos de "pestillo de seguridad". Deberán llevar marcada su capacidad máxima de carga.
- Se prohíbe en esta obra, la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.

Almacenamiento, mantenimiento y sustitución

- Las eslingas y demás elementos y accesorios de izado se almacenarán en lugar seco, bien ventilado y libre de atmósferas corrosivas o polvorientas.
- No estarán en contacto directo con el suelo, suspendiéndolas de soportes de madera con perfil redondeado o depositándolas sobre estacas o paletas.
- No exponer las eslingas al rigor del sol o al efecto de temperaturas elevadas.
- A fin de evitar roturas imprevistas, es necesario inspeccionar periódicamente el estado de todos los elementos que constituyen la eslinga.
- La frecuencia de las inspecciones estará en relación con el empleo de las eslingas y la severidad de las condiciones de servicio. Como norma general se inspeccionarán diariamente por el personal que las utilicen y trimestralmente como máximo por personal especializado.
- Las eslingas se deben engrasar con una frecuencia que dependerá de las condiciones de trabajo, pudiéndose determinar a través de las inspecciones.
- Para el engrase deberán seguirse las instrucciones del fabricante, poniendo especial cuidado para que el alma del cable recupere la grasa perdida. Como norma general, para que la lubricación sea eficaz, se tendrá en cuenta:
 - Limpiar previamente el cable mediante cepillo o con aire comprimido, siendo aconsejable la utilización de un disolvente para eliminar los restos de grasa vieja.
 - Utilizar el lubricante adecuado.
 - Engrasar el cable a fondo.



- Aunque una eslinga trabaje en condiciones óptimas, llega un momento en que sus componentes se han debilitado, siendo necesario retirarla del servicio y sustituirla por otra nueva.
- Además de los criterios señalados para la sustitución de un cable, también deberá retirarse si presenta algún otro defecto considerado como grave, como por ejemplo aplastamiento, formación de nudos, cocas, etc.
- Asimismo, una eslinga se desechará cuando presente deficiencias graves en los accesorios y terminales, tales como:
 - Puntos de picadura u oxidación avanzada.
 - Deformaciones permanentes (doblados, aplastamientos, alargamientos, etc.)
 - Zonas aplanadas debido al desgaste.
 - Grietas.
 - Deslizamiento del cable respecto a los terminales.
 - Tuercas aflojadas.
- Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Encargado, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenara la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.
- Es preciso evitar dejar los cables a la intemperie en el invierno (el frío hace frágil al acero).
- Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse.
- No someter nunca, de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilícese varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.
- Evítese la formación de cocas.
- No utilizar cables demasiado débiles para las cargas que se vayan a transportar.
- Elíjanse cables suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90°.



- Es preciso esforzarse en reducir este ángulo al mínimo.
- Para cargas prolongadas, utilícese un balancín.
- Las eslingas y estrobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo, para evitar que la arena y la grava penetren entre sus cordones.
- Deberán conservarse en lugar seco, bien ventilado, al abrigo y resguardo de emanaciones ácidas.
- Se cepillarán y engrasarán periódicamente.
- Se colgarán de soportes adecuados.
- Las eslingas y estrobos serán examinados con detenimiento y periódicamente, con el fin de comprobar si existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, desgaste, corrosión, etc., que hagan necesaria la sustitución, retirando de servicio los que presenten anomalías que puedan resultar peligrosas.
- Es muy conveniente destruir las eslingas y estrobos que resulten dudosos.
- Los cables se retirarán de servicio cuando se compruebe que en la zona más deteriorada haya aparecido más de un hilo roto.
- Al rebasar estas cifras de roturas de hilos, la utilización del cable comienza a ser peligrosa.
- Cuando se rompa un cordón, el cable se retirará inmediatamente. También será sustituido inmediatamente cuando éste presente aplastamientos, dobladuras, etc. u otros desperfectos serios, así como un desgaste considerable.

C. *Prendas de protección personal*

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo
- Guantes de protección mecánica

1.8.7 Transpaleta manual

A. Riesgos detectables más comunes.

- Sobreesfuerzos, por utilizar transpaletas manuales, para el manejo de cargas demasiado pesadas, o por bloqueo de las ruedas.
- Golpes y atrapamientos, al maniobrar marcha atrás cerca de muros, columnas, estanterías, etc.
- Golpes y atropellos de los pies del operador de la transpaleta al utilizar la máquina caminando delante de la misma.
- Golpes y atropellos de pies, de otros operarios próximos a la máquina, al descender la carga o al circular con la transpaleta cerca de los mismos.
- Caídas o resbalones del operario, por pérdida de equilibrio, a causa de aceites y otros tipos de suciedad del suelo.
- Caída del operario de transpaletas automotoras, (en posición de pie sobre plataforma), por golpes o al efectuar maniobras bruscas.
- Caída de la carga por falta de centrado del palet sobre la horquilla.
- Caída de la carga por arranques y/o frenazos bruscos, giros demasiado rápidos, irregularidades o deterioro del pavimento.
- Caída de la transpaleta y de la carga sobre el operario, al mantenerse delante de esta, en el descenso por una rampa.
- Golpes y atrapamientos en las manos por manejo inadecuado de la barra timón/tracción o por golpear contra objetos fijos.
- Caídas, tropiezos, golpes

B. Normas o medidas preventiva tipo.

- El uso de transpaletas automotoras, solo está permitido a personal que cuente con autorización de la empresa.
- Todas las protecciones y dispositivos de las transpaletas serán respetadas y utilizadas. En ningún caso se sobrepasará la carga máxima establecida por el fabricante.



- En caso de observar anomalías o un deficiente funcionamiento, se comunicará de forma inmediata, y si procede se señalará la avería y la prohibición del uso de la transpaleta.
- Las transpaletas se utilizarán única y exclusivamente para las funciones y trabajo propias de su condición y estructura.
- En carga o en vacío, no transportar ni izar personas.
- No manipular la transpaleta con las manos o el calzado húmedo o con grasa. Respete los itinerarios y reglas de circulación de la empresa, utilice los itinerarios establecidos.
- No acceder a pasarelas, ascensores, montacargas, etc. sin haberse cerciorado que soportan el peso y volumen de la transpaleta y/o su carga.
- Revisar la máquina al inicio del trabajo comprobando:
 - La elevación y descenso de la horquilla.
 - El vertido de líquidos.
 - El funcionamiento de los sistemas de frenado.
 - El estado de la batería (transpaletas automotoras).
 - La velocidad uniforme.
 - En las transpaletas manuales, el correcto deslizamiento de las ruedas; y en las automotrices comprobar el buen funcionamiento del sistema de tracción.
 - En las transpaletas automotrices, el funcionamiento correcto del freno, con el timón en posición vertical y horizontal, el claxon y el interruptor de contramarcha
- Comprobar que el peso de la carga es adecuado para la capacidad de la transpaleta.
- El palet o soporte a transportar se encuentra en buenas condiciones e uso.
- Las cargas deben estar perfectamente equilibradas, calzadas o atadas a sus soportes.
- Tome la carga situando las horquillas centradas en el palet.
- Introducir las horquillas por la parte más estrecha de la paleta, hasta llegar al fondo por debajo de la carga. Si procede utilizar limitadores de entrada de carga, hay que tener en cuenta que si sobresalen los extremos de las horquillas de la paleta o soporte



transportado, al retirar o depositar la carga se pueden dañar los materiales almacenados junto a la misma.

- Evitar elevar la carga con un solo brazo de la horquilla.
- Al bajar la carga comprobar que sobre suelo nada pueda dañarla o desestabilizarla, revisar que nadie tenga el pie cerca de la transpaleta. En la conducción de la transpaleta.
- En el desplazamiento de transpaletas manuales, manténgase al costado de la transpaleta tirando de esta de manera que el brazo quede en línea recta con la barra de tracción.
- Mirar en la dirección de la marcha y mantener una buena visibilidad del recorrido.
- Evite los arranques y frenazos bruscos, así como los giros rápidos que favorecen la caída de la carga.
- Preste máxima atención en los cruces, esquinas, puertas, etc., pues son puntos con mínima visibilidad y máximo riesgo de accidente.
- Al maniobrar marcha atrás cerca de un muro, columna, estantería, preste atención puede sufrir lesiones al quedar atrapado por el timón. En transpaletas automotrices reduzca la velocidad y si procede utilice el claxon.
- Al subir una rampa, debe colocarse siempre delante de la transpaleta.
- Al bajar una rampa, debe colocarse siempre detrás de la transpaleta
- Si el pavimento está, húmedo o defectuoso aumente las precauciones.
- Compruebe que las tapas de registros, rejillas de desagües, etc., se encuentran bien colocadas y ajustadas.
- Aparque la transpaleta fuera de pasillos y áreas de paso, retire la llave de contacto (si es automotora), y compruebe que el timón se mantiene en posición vertical. Acceso a vehículos desde muelles de carga.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Calzado de seguridad.



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

- Guantes de protección frente a riesgos mecánicos

1.8.8 Pórtico manual

A. *Riesgos detectables más comunes*

- Caída de cargas.
- Desprendimiento de equipos de su punto de anclaje.
- Rotura de cuerdas, cables, cadenas.
- Caída a distinto nivel de personas.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Manejo de flejes, cables defectuosos, palets astillados.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Ruidos.

B. *Normas o medidas preventivas tipo*

- Exigir a la entrega de la máquina manual de instrucciones en castellano, declaración de conformidad CE y copia de su última revisión.
- La máquina debe disponer de todos los equipos y accesorios especiales imprescindibles para que se pueda regular, mantener y utilizar de forma segura.
- Los cables de elevación, gancho, pestillo y finales de carrera deben estar en perfecto estado.
- Sólo debe ponerse en marcha de forma voluntaria mediante la presión del botón identificado a tal efecto en la botonera.
- Respetar los resguardos fijos del polipasto
- Si hay un fallo de alimentación, éste no debe permitir la caída de la carga
- No superar la carga máxima del aparato.
- Mantenimiento reglamentario y/o periódico.
- Mantener los lugares de tránsito libres de obstáculos.



- Utilización de accesos previstos.
- No subirse a la carga para trasladarse.
- Se bloquearán los mandos, para evitar movimientos incontrolados.
- No transportar cargas sobre personas.
- No pasar por debajo de cargas izadas.
- No dejar cargas suspendidas.
- No descender el gancho en exceso (evitar que apoye en el suelo).
- NO intentar elevar objetos o cargas fijadas o atadas al suelo
- Desconectar el polipasto cuando no se utiliza

C. *Equipos de protección personal*

- Casco con barbuquejo
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica
- Ropa de trabajo adecuada

1.8.9 Polipasto

Se denomina polipasto a un sistema de poleas, fijas o móviles, que combinadas junto a amortiguadores y provistos de ganchos con pestillos de seguridad se utiliza para elevar o mover cargas realizando un esfuerzo menor del que se haría si ejecutáramos la operación a pulso. Todos estos elementos pueden ser accionados de forma manual o eléctrica, y se pueden introducir en carcasas metálicas con el objeto de evitar atrapamientos.

Dichos elementos auxiliares se utilizan en construcción para elevar y colocar materiales de peso elevado en sus posiciones finales o para cargar y descargar camiones. Pueden incorporarse a plumas giratorias o en raíles colocados estratégicamente, bien sobre elementos móviles o en techos de las estructuras.

Los polipastos pueden tener varios tamaños dependiendo del peso máximo a elevar o mover. Pueden ser de uso manual llegando a cargar pesos de 2 Tm a 25 m de altura, mediante una cadena, cable o por medio de una palanca. También se les puede incorporar un motor eléctrico llegando a cargar hasta 80 Tm. En este último caso, se le incorpora sistemas como limitadores de altura y mando de botones para indicar el movimiento a ejecutar.

A. Riesgos detectables más comunes

- Caída de cargas.
- Desprendimiento de equipos de su punto de anclaje.
- Sobreesfuerzos.
- Manejo de flejes, cables defectuosos, palets astillados.
- Ruidos.
- Atrapamientos por elementos móviles por el mal estado o inexistencia de los resguardos de la parte mecánica.
- Contacto eléctrico directo o indirecto por un deficiente estado de las conexiones eléctricas.
- Caída de la carga por rotura del cable de elevación, normalmente debido a un mantenimiento o uso inadecuado.



B. Normas o medidas preventivas tipo

- Exigir a la entrega de la máquina manual de instrucciones en castellano, declaración de conformidad CE y copia de su última revisión.
- La máquina debe disponer de todos los equipos y accesorios especiales imprescindibles para que se pueda regular, mantener y utilizar de forma segura.
- Los cables de elevación, gancho, pestillo y finales de carrera deben estar en perfecto estado.
- Sólo debe ponerse en marcha de forma voluntaria mediante la presión del botón identificado a tal efecto en la botonera.
- Respetar los resguardos fijos del polipasto
- Si hay un fallo de alimentación, éste no debe permitir la caída de la carga
- No superar la carga máxima del aparato.
- Mantenimiento reglamentario y/o periódico.
- No subirse a la carga para trasladarse.
- Se bloquearán los mandos, para evitar movimientos incontrolados.
- No transportar cargas sobre personas.
- No pasar por debajo de cargas izadas.
- No dejar cargas suspendidas.
- No descender el gancho en exceso (evitar que apoye en el suelo).
- NO intentar elevar objetos o cargas fijadas o atadas al suelo
- Desconectar el polipasto cuando no se utiliza
- Las piezas a elevar serán de buena construcción, material sólido y de resistencia
- No debe tirarse de las cadenas que estén aprisionadas debajo de una carga, ni se harán rodar cargas sobre ellas.
- Debe indicarse en lugar visible la carga máxima útil admisible.
- Las cargas deben ser levantadas, bajadas y trasladadas lentamente.



- Resulta práctico hacer una señal en la cadena que indique el punto máximo de descenso de la carga.
- Deben existir un código de señales que sea conocido por todos los operarios que intervengan en trabajos relacionados con el izado y arrastre de cargas.
- Todos los ganchos deben estar provistos de pestillo de seguridad eficaz.
- Las cadenas serán de hierro forjado o de acero, así como los demás accesorios: anillos, ganchos, argollas. Mantenimiento y conservación
- Todos los engranajes, ejes y mecanismos en general de los distintos aparatos deben mantenerse lubricados y limpios.
- Debe verificarse continuamente el correcto funcionamiento del pestillo de seguridad de los ganchos.
- Todas las piezas sometidas a desgaste deben ser observadas periódicamente.
- Los aparatos deben ser conservados en perfecto estado y orden de trabajo.
- Los aparatos deben ser inspeccionados en su posición de trabajo al menos una vez por semana por el operario u otra persona competente
- Las cadenas, ganchos, etc., deben examinarse cada día que se utilicen por el operario o personal designado. Se recomienda una inspección completa cada tres meses con expedición de certificado.
- Las cadenas deben retirarse cuando:
 - No presenten seguridad debido a sobrecargas o a destemple defectuoso o impropio.
 - Se hayan alargado más del 5% de su longitud.
 - El desgaste en la cara interior de los eslabones exceda de una cuarta parte del grueso original del eslabón.
- Las cadenas deben ser lubricadas a intervalos frecuentes y regulares cuando estén enrolladas en tambores o pasen sobre poleas, excepto cuando puedan retener y recoger arena o arenilla y cuando sirvan de eslingas.



- Las cadenas se guardarán colgadas de ganchos, colocadas de forma que los trabajadores no sufran sobreesfuerzos y en condiciones que reduzcan al mínimo la oxidación.
- Las cadenas que hayan estado expuestas durante horas a temperaturas extremadamente bajas serán calentadas ligeramente. Actitudes ergonómicas
- Los brazos del trabajador se extenderán alternativamente lo más posible cuando tiren del elemento de tracción
- El elemento de tracción no se enrollará en la mano, sino que se agarrará fuertemente.
- Los pies se apoyarán sobre base sólida. Según el caso: separados o uno adelantado al otro.
- La espalda se mantendrá siempre recta.
- Se prohibirá terminantemente situarse debajo la carga suspendida. Aconsejamos que estas recomendaciones estén en lugar visible cercano al puesto de trabajo, para una correcta y segura utilización de los aparatos.

C. Equipos de protección personal

- Casco con barbuquejo
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica
- Ropa de trabajo adecuada



1.9 PROTECCION CONTRA INCENDIOS.

Se tomarán precauciones especialmente en los trabajos con producción de llama o chispa que se deban acometer en el interior de los pozos, vigilando continuamente la ausencia de gases inflamables o explosivos mediante el detector de gases correspondiente.

Se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, el correcto acopio de materiales y sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados.

Los medios de extinción serán los siguientes: extintores portátiles, unos de polvo químico polivalente ABC de 6 kg, situados en cada uno de los tajos y otro en la zona de casetas, y uno de dióxido de carbono apropiado para fuegos de origen eléctrico de 5 kg junto al cuadro eléctrico general de obra.

Además, los vehículos y maquinaria contarán con sus propios extintores exigidos por su normativa.

Así mismo consideramos que también debe de tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, la arena, herramientas de uso común (rastrillos, palas, picos etc.)

Los caminos para una posible evacuación deben estar libres de obstáculos, de ahí que sea tan importante el orden y la limpieza en todos los tajos.

Hay que reseñar que estas medidas, han sido consideradas únicamente para que el personal extinga o contenga el fuego en la fase inicial, debiendo avisar inmediatamente a los bomberos en caso de ver la imposibilidad de controlarlo. A tal fin existirá un cartel con los números de urgencias en la caseta de obra.

A. Causas de incendio más comunes.

- Incendios de materiales acopiados.
- Incendios por descuido en la quema de materiales de desecho.
- Incendio de combustibles sólidos y líquidos almacenados.
- Incendio de pinturas y disolventes.
- Proximidad de instalaciones de corriente eléctrica.



- Incendio de productos de deshechos.
- Explosiones e incendios por cortocircuitos.

B. Medidas técnicas de prevención

- Correcto almacenamiento de los materiales.
- Instalación eléctrica adecuada, aunque sea provisional
- Almacenamiento de forma aislada de combustibles líquidos bien en el exterior o en casetas independientes, siempre en lugar ventilado, de forma visible, y debidamente señalizados.
- Extintores en los puntos de riesgo.
- Arena para posibles brasas.
- Cubos, palas y otras herramientas.

1.10 PROTECCION DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.

Se señalizarán y vallarán los accesos a la zona de obra prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

Para la circulación de peatones y vehículos usuarios que se vean afectados por las obras, se habilitarán recorridos alternativos debidamente señalizados.

Se señalizará de acuerdo con la normativa vigente las posibles alteraciones del tráfico rodado que pudieran implicar, sobre todo, el tránsito de camiones.

1.11 APLICACIÓN DE SEGURIDAD A LOS TRABAJOS DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS.

Para los posteriores trabajos de conservación y mantenimiento de las instalaciones realizadas, la única actividad contemplada será el acceso a las arquetas. Para el acceso a las mismas se dispone de escalerilla de pates en el interior de los pozos, y se utilizarán los equipos de protección individual y colectiva que sean necesarios.

1.12 FORMACION.

Se tiene que acreditar que todo el personal ha recibido, antes de ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberán emplear.

Se acreditará la formación de los trabajadores que participen en trabajos con riesgos eléctricos. Para los trabajos con riesgos eléctricos en baja tensión los trabajadores tendrán que estar autorizados por su empresa y contarán con la suficiente formación para desarrollar estas labores.

Del mismo modo, los trabajadores que realicen trabajos en el interior de los pozos acreditarán contar con la formación específica para trabajos espacios confinados.

Así mismo, los trabajadores que manejen la maquinaria también tendrán una autorización escrita de la empresa para su uso.

1.13 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

1.13.1 Botiquines

Se dispondrá de botiquín en cada tajo conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

1.13.2 Asistencia a accidentados

Se deberá informar al personal de la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas patronales, Mutualidades laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Deberá disponerse en la obra, y en sitio claramente visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

Se informará de que, ante cualquier emergencia, lo principal es llamar al 112, informando del lugar donde nos encontramos y de todas lo ocurrido al accidentado. Se establecerá un protocolo, de forma que se faciliten los accesos a la asistencia médica si por alguna circunstancia desgraciada tuviesen que asistir a alguien en el entorno de las obras.

1.13.3 Reconocimiento Médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

1.14 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

Para cubrir las necesidades de los trabajadores de disponer de un lugar de aseo y cambio de vestuario, así como de comedor y pausa, se dispondrán módulos prefabricados metálicos, dotados con los elementos necesarios.

Considerando el número máximo de operarios, se preverá la realización de las siguientes instalaciones:

1.14.1 Comedores

Como las obras se encuentran en zona urbana y la experiencia nos demuestra que los trabajadores suelen comer en restaurante, y si hay acuerdo con la totalidad de los trabajadores, se podrá prescindir de este servicio.

En caso de no llegar a un acuerdo con la totalidad de los trabajadores, deberá habilitarse una caseta comedor que dispondrá de:

- Calienta comidas.
- Pileta y grifo.
- Mesa, bancos, estufas.

1.14.2 Vestuarios

Para cubrir las necesidades se dispondrá de casetas prefabricadas provistas de los siguientes elementos:

- Taquillas, una por cada trabajador, provista de cerradura.
- Asientos para todos los operarios.
- Calefacción.

1.14.3 Servicios higiénicos:

Se dispondrá de locales con los siguientes servicios:

- Retretes con cabinas individuales, con puerta y cierre.
 - 1 por cada 25 trabajadores o fracción.
 - Separados, o uso separado previsto para mujeres y hombres.
- Lavabo, uno por cada retrete, con espejo y jabón.
- Duchas individuales con agua fría y caliente.
 - 1 por cada 10 trabajadores o fracción.
 - Separados, o uso separado previsto para mujeres y hombres.
- Perchas, calefacción.

Se prevé dedicar semanalmente 2 horas de un operario para realizar una limpieza de las instalaciones higiénicas y la retirada de los cubos de basura.

Asimismo, se prevé realizar periódicamente una desinfección de las instalaciones.

1.15 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

La coordinación de actividades empresariales para la prevención de los riesgos laborales deberá garantizar el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- a) La aplicación coherente y responsable de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
- b) La aplicación correcta de los métodos de trabajo por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
- c) El control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generar riesgos calificados como graves o muy graves o cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí por su incidencia en la seguridad y la salud de los trabajadores.
- d) La adecuación entre los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas aplicadas para su prevención.

Por lo tanto, en nuestra obra serán de aplicación, y así deberá ser recogido en el PSS del contratista, los siguientes puntos:

1. Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades, trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales en la forma que se establece en este capítulo.

El deber de cooperación se aplicará a todas las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en el centro de trabajo, existan o no relaciones jurídicas entre ellos.

2. Las empresas a que se refiere el apartado 1 deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de la concurrencia de actividades. La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades, cuando se produzca un cambio en las actividades concurrentes que sea relevante a efectos preventivos y cuando se haya producido una situación de emergencia.



La información se facilitará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

Cuando, como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produzca un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo.

3. Los empresarios a que se refiere el apartado 1 deberán comunicarse de inmediato toda situación de emergencia susceptible de afectar a la salud o la seguridad de los trabajadores de las empresas presentes en el centro de trabajo.

4. La información a que se refiere el apartado 2 deberá ser tomada en cuenta por los empresarios concurrentes en el centro de trabajo en la evaluación de los riesgos y en la planificación de su actividad preventiva a las que se refiere el artículo 16 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Para ello, los empresarios habrán de considerar los riesgos que, siendo propios de cada empresa, surjan o se agraven precisamente por las circunstancias de concurrencia en que las actividades se desarrollan.

5. Cada empresario deberá informar a sus trabajadores respectivos de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales en el mismo centro de trabajo en los términos previstos en el artículo 18.1 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

1.16 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA FUTUROS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO

Según la norma UNE-EN 13306:2001 “Terminología del mantenimiento” se entiende como mantenimiento la “combinación de todas las acciones técnicas, administrativas y de gestión, durante el ciclo de vida de un elemento, destinadas a conservarlo o devolverlo a un estado en el cual pueda desarrollar la función requerida”. Por elemento, según la norma, se puede entender un lugar de trabajo (edificio), un equipo de trabajo o, incluso, un medio de transporte. Por lo tanto, nada nos debe llevar a identificar el mantenimiento con un departamento dentro de la empresa o una actividad a contratar, como frecuentemente ocurre, es decir, identificarlo con una profesión.

Se debe pasar a la visión del mantenimiento como una función (y por lo tanto un conjunto de diversas profesiones) que atañe a todos los lugares de trabajo, a todos los sectores de actividad y a cualquier nivel (con frecuencia no sólo a trabajadores en cuya descripción de funciones se incluye este tipo de tareas). De hecho, las empresas adoptan diferentes políticas de mantenimiento según:

- a) la estrategia que desean seguir (mantenimiento preventivo o correctivo)
- b) los medios utilizados (útiles de diagnóstico, gestión de piezas de recambio, telemantenimiento, sistemas de gestión del mantenimiento asistidos por ordenador, etc.)
- c) las formas de organización elegidas (mantenimiento subcontratado o interno, pudiendo este último ser a su vez especializado, compartido con producción o automantenimiento)

Aunque el mantenimiento es considerado fundamental en las empresas, los riesgos que conlleva raramente son tenidos en cuenta. Sin embargo, la lista de los mismos es considerable, por ejemplo:

- Caídas de objetos por manipulación.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Incendios y/o explosiones.
- Riesgo eléctrico.
- Exposición a agentes químicos por inhalación y/o ingestión.
- Exposición a agentes biológicos (por ejemplo, hepatitis A y B, Legionella pneumophila, mohos y hongos, etc.).
 - Caídas a distinto nivel desde escalera manual por incorrecta utilización, mal estado de la misma, etc.

- Caídas al mismo nivel por suelos resbaladizos u obstáculos en zonas de paso (cables, material, herramientas varias, etc.).
- Choques contra objetos inmóviles (mobiliario, máquinas, etc.).
- Cortes y/o pinchazos por herramientas (destornilladores, sierras, etc.).
- Disconfort ambiental por inadecuadas condiciones medioambientales.
- Exposición al ruido y a las vibraciones.
- Trastornos musculoesqueléticos.
 - Exposición a fibras (por ejemplo, al amianto, en instalaciones o edificios antiguos, o a la fibra de vidrio). Intoxicación o asfixia en espacios confinados.
- Exposición a radiaciones.
 - Estrés por presión horaria y una organización del trabajo deficiente, horarios prolongados y/o irregulares o poco compatibles con la vida extralaboral.

Con el fin de prevenir los accidentes ligados al mantenimiento, se pretende profundizar en las características de este tipo de actividades que inciden en la aparición de los mismos, proporcionando los conocimientos básicos necesarios para mejorar eficazmente la prevención de riesgos laborales. Es necesario matizar que las enfermedades profesionales que conciernen al personal de mantenimiento como son, por ejemplo, aquellas provocadas por la exposición a riesgos físicos (radiaciones, ruido, etc.) o debidas a riesgos ergonómicos o psicosociales (trastornos musculoesqueléticos, estrés, etc.) no serán tratadas en este documento al centrarse en los factores de seguridad que dan lugar a los accidentes.

El mantenimiento de lugar a una tasa muy alta de accidentes debido a una **gran diversidad y amplitud de tareas**, que implica generalmente gran complejidad e incluso necesidad de competencias, conocimientos y habilidades específicos. Esta gran variabilidad implica imprevistos y situaciones poco habituales que explican la dificultad en la preparación de las tareas, así como en adquirir experiencia en la realización de las mismas.

Con el fin de distinguir en qué etapas, dentro de los trabajos de mantenimiento, se originan el mayor número de accidentes, vamos a establecer tres fases que se desarrollan sucesivamente:

- Una primera fase anterior a la realización de la intervención propiamente dicha, en la que se desarrolla la preparación de la intervención, el diagnóstico de la avería, el aislamiento o la consignación del equipo, por ejemplo.
- Una segunda fase de realización de la intervención del mantenimiento en sí misma (reparación, limpieza, inspección del equipo o modificación, por ejemplo).
- Una última fase de tareas diversas en la que se devuelve al equipo a su situación previa a la avería o a otra que permita su utilización (por ejemplo, se desbloquea y se ensaya el equipo, se vuelve a poner en manos del trabajador, etc.).



1.16.1 Medidas preventivas generales

- Primar el mantenimiento preventivo frente al mantenimiento correctivo.
- Elaborar manuales de instrucciones completos y adecuados
- Planificar las actividades de mantenimiento

1.16.2 Si hay trabajos en altura:

- Es necesario comprobar que ninguna persona está en la zona de riesgo de la operación y que se han colocado avisos de advertencia y delimitado la zona, acotando el perímetro en donde pueden caer objetos sobre otros trabajadores.
- Se deberá tener una autorización escrita de la empresa antes de comenzar con la tarea a realizar.
- Sólo se trabajará cuando las condiciones meteorológicas sean favorables.
- Los trabajadores deberán tener la formación teórica-práctica adecuada, especialmente a nivel preventivo.
- Será necesario un procedimiento de trabajo en caso de trabajos en tensión o en proximidad.
- La utilización de cuerdas para acceso y posicionamiento se limitará a trabajos que puedan ejecutarse de manera segura y cuando la utilización de otro equipo de trabajo más seguro no esté justificada
- Si va a utilizar ESCALERAS DE MANO: • Sólo se emplearán cuando el nivel de riesgo sea bajo. • Verificar que la escalera de mano es suficientemente larga (debe sobresalir al menos un metro del punto al que se quiera acceder). • No situar la escalera sobre objetos o andamios para llegar más alto. • Apoyarla firmemente, formando un ángulo con la vertical que impida que pueda fallar al subirse en ella, y comprobar que está nivelada. • Si es necesario, haga que otro compañero la sujete. • Efectuar los trabajos, así como el ascenso y el descenso de las mismas, desde el frente de la escalera. • No subir más de una persona a la escalera.
- Si va a utilizar ANDAMIOS, deberá verificar estabilidad con especial atención a los puntos de apoyo y asegurándose de que la estructura se encuentra en buen estado y puede soportar el peso.
- Si va a utilizar PLATAFORMAS ELEVADORAS, antes de comenzar, deberá revisar el funcionamiento de los controles y dispositivos de la plataforma

1.16.3

Si se va a trabajar con sustancias peligrosas:

- Disponer de un permiso de trabajo específico.
- Comprobar que el sistema de ventilación en el lugar de trabajo es el adecuado.
- Utilizar el material de protección adecuado.
- Mantener cerrados los envases y en lugares desde los que no puedan caer.
- Cuando se mezcla agua con algún producto, primero verter el producto sobre el agua (y no al revés) para evitar salpicaduras.
- No comer, fumar ni masticar chicle durante la manipulación de sustancias peligrosas.
- Cuando se derramen productos corrosivos y cáusticos, neutralizarlos con arena o sepiolita preferentemente y lavar a continuación la zona con agua.
- Es necesario conocer la información sobre las sustancias químicas (Ficha de Seguridad del producto) así como las instrucciones a seguir para la eliminación de residuos.
- No hay que dejar envases ni recipientes en zonas de paso o trabajo y siempre al abrigo de la luz solar y de otros productos.
- Se deben recoger los envases, cerrarlos y guardarlos en su lugar correcto de almacenamiento.
- En caso de intoxicación, quemadura, irritación de la piel o salpicadura a los ojos, hay que seguir las instrucciones de la Ficha de Seguridad del producto.
- Se debe elegir el recipiente adecuado para guardar cada sustancia química y etiquetarlo adecuadamente. No reutilizar envases para otros productos. Nunca rellenar con productos químicos recipientes que normalmente contienen bebidas. Nunca aspirar con la boca por un tubo de goma para cebar el vaciado de garrafas o recipientes

1.16.4

Trabajos en zonas con riesgo de incendio o explosión

- En muchas ocasiones se deben utilizar permisos de trabajo.
- Es necesario conocer cómo se procede en lucha contra incendios siguiendo el Plan de Emergencias establecido. Comprobar que existen y están operativos los medios de lucha contra incendios (incendios, BIE, etc.)
- Se deben almacenar las sustancias inflamables lejos de las áreas con peligro de incendio.



- No se deben ejecutar trabajos de soldadura o de corte con soplete o radial de depósitos, conductos, tuberías o canalizaciones que contengan (o hubieran contenido) líquidos inflamables.
- Si se derrama una sustancia inflamable, hay que limpiarla inmediatamente. Disponer los medios utilizados para ello en depósitos metálicos cerrados.

1.16.5 Mantenimiento con riesgo eléctrico

- El trabajador debe tener la formación necesaria para la realización de la tarea y, además, debe estar autorizado o cualificado, en función del tipo de tarea a realizar. En caso contrario NO debe iniciar la tarea.
- Es muy importante conocer y seguir el procedimiento o instrucción de trabajo.
- Hay que asegurarse antes de comenzar el trabajo de que se dispone de las herramientas adecuadas y que estas se encuentran en buen estado de conservación, especialmente en relación con su aislamiento u otros sistemas de protección.
- En el caso de trabajos sin tensión, se deben seguir los pasos indicados en el anexo II del Real Decreto 614/2001.
- Es muy importante tener en cuenta las dimensiones de herramientas y otros objetos transportados en zonas próximas a instalaciones en tensión.
- Antes de cualquier actuación se debe verificar el correcto funcionamiento de los elementos de protección de la instalación.

1.16.6 Uso de herramientas varias

- Siempre se debe usar la herramienta adecuada para el trabajo a realizar.
- Se debe usar la herramienta únicamente para los usos indicados por el fabricante.
- Las herramientas deben ser de buena calidad.
- Las herramientas deben ser cuidadas y mantenidas en buen estado, desechándose cuando lleguen al final de su vida útil.
- Las herramientas deben almacenarse en lugares diseñados y fabricados al efecto, prestando especial atención a su colocación en ellos tras el uso.
- El transporte de herramientas se debe hacer con seguridad, en cajas, maletas y maletines portaherramientas. Nunca en los bolsillos.
- Durante el trabajo o el acceso al lugar de trabajo deben portarse en cinturones y nunca en los bolsillos.



- Se deberá utilizar EPI en caso de que lo indique el fabricante de la herramienta o bien se haya determinado en la evaluación de riesgos.

1.16.7 Mantenimiento en lugares confinados

- Antes de la entrada en un espacio confinado se debe recopilar información: es la primera etapa de la elaboración del procedimiento.
- Se deben identificar tanto los riesgos generales como los específicos.
- No se debe comenzar ningún trabajo en espacios confinados si antes no se han planificado las medidas de prevención.
- Se deben establecer previamente al inicio de los trabajos, por escrito, las actuaciones en caso de emergencia.
- Tiene que establecerse un control de entradas mediante permisos de trabajo.
- No se puede entrar nunca de forma individual sin vigilancia desde el exterior.
- Al finalizar los trabajos se debe cancelar la autorización de trabajo y tiene que efectuarse un seguimiento para determinar si es necesario modificar o no el procedimiento de trabajo.
- Resulta especialmente importante la comunicación y coordinación entre empresas, departamentos de la empresa, etc., que puedan intervenir, interferir o afectar a los trabajos a desarrollar.
- Hay que aislar o bloquear el recinto del resto de las instalaciones para evitar invasiones de líquidos, gases, fuentes de calor, etc. mediante cierre de válvulas, bridas ciegas, balones hinchables, etc.
- Para evitar puestas en marcha intempestivas de los equipos de trabajo situados en el interior del espacio confinado se deben desconectar, enclavar y consignar.
- En días lluviosos, no se permitirá la entrada en colectores, galerías de alcantarillado y otros espacios con posibilidad de inundación por aguas pluviales.
- Antes de acceder al recinto, se debe eliminar en lo posible todo residuo peligroso de su interior.
- Se deben seleccionar los equipos de trabajo que generen menor contaminación y riesgo posible.
- Se evitará en lo posible el trabajo con equipos con llamas abiertas como sopletes y similares. Si su uso fuese imprescindible, los sopletes y mangueras se extraerán inmediatamente en cuanto se suspenda su uso.



- En ambientes potencialmente explosivos, no se deben introducir fuentes de ignición, tales como lámparas comunes sin protección específica antideflagrante, cigarrillos encendidos, mecheros, elementos generadores de chispas, etc.
- No se deben introducir equipos con motor de combustión interna debido al riesgo que genera la acumulación de gases de escape de dichos motores



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia

Bilbao, abril de 2021.

El Ingeniero Técnico autor del Estudio Básico



Javier Fonfría García

2 PLIEGO DE CONDICIONES

2.1 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre (BOE del 10), de Prevención de Riesgos Laborales y Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE núm. 298 de 13 de diciembre.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre (BOE del 25), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. R.D 39/1997, de 17 de enero (BOE del 31) y modificación posterior REAL DECRETO 780/1998 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- RESOLUCIÓN de 8 de Abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de Octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción. BOE núm. 91 de 16 de abril
- REAL DECRETO 1495/1986, de 26 de mayo (BOE del 27 de julio -rectificado en el BOE de 4 de octubre-), por el que se aprueba el Reglamento de seguridad en las máquinas. Modificado por los RRDD 590/1989, de 19 de mayo (BOE de 3 de junio) y 830/1991, de 24 de mayo (BOE del 31). Derogado por RD 1849/2000, de 10 de noviembre (BOE de 2 de diciembre).
- REAL DECRETO 1435/1992, de 27 de noviembre (BOE de 11 de diciembre), por el que se dictan disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas. Modificado por RD 56/1995, de 20 de enero (BOE de 8 de febrero). DEROGADO por REAL DECRETO 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas



- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el ámbito de las Empresas de Trabajo Temporal.
- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio (BOE de 7 de agosto), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril (BOE del 23), sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril (BOE del 23), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril (BOE del 23), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- R.D. 286/2006 de 10 de marzo sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido (BOE de 11 de marzo) deroga al RD 1316/1989 y traspone la Directiva 2003/10/CE.
- REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo (BOE de 12 de junio -rectificado en el BOE de 18 de julio-), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (Transposición de la Directiva 89/656/CEE, de 30 de noviembre).
- REAL DECRETO 1407/1992, de 20 de noviembre (BOE del 28 de diciembre -rectificado en el BOE de 24 de febrero de 1993-), por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 159/1995, de 3 de febrero (BOE de 8 de marzo -rectificado en el BOE de 22 de marzo-), por el que se modifica el REAL DECRETO 1407/1992, de 20 de

noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

- Orden de 9 de marzo de 1971 (BOE del 16 y 17 -rectificada en BOE de 6 de abril), por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Orden de 20 de mayo de 1952 (BOE de 15 de junio), por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad del Trabajo en la Industria de la Construcción.
- Orden de 28 de agosto de 1970 (BBOOE de 5, 7, 8 y 9 de septiembre -rectificada en BOE de 17 de octubre-), por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto (BOE de 18 de septiembre), por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Resolución de 19 de mayo de 2006, de la Delegada Territorial en Bizkaia del Departamento de Justicia, Empleo y seguridad Social, por la que se resuelve el registro y publicación del Convenio Colectivo para el Sector de la Construcción con validez desde el día 1 de enero de 2006 al 31 de diciembre de 2008. Código Convenio núm. 4800715. (BOB núm. 110 del 9 de junio de 2006).
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas. BOE núm. 170 de 17 de julio.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas
- Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias

peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH).

- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- Ley 10/1998 de 21 de abril, de Residuos.
- R.D. 396/2006 de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los riesgos de exposición al amianto. BOE núm. 86 de 11 de abril.
- Ley 31/2006, de 18 de octubre, sobre implicación de los trabajadores en las sociedades anónimas y cooperativas europeas. (Disposición final segunda)
- Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Normas Técnicas de Prevención del INSHT que sean de aplicación.
- Normas UNE-EN específicas.

Así mismo, se tendrán en cuenta las posibles Ordenanzas Municipales, y cualquier otra normativa que sea de aplicación.

2.2 ANALISIS DE RIESGOS Y PREVENCIÓNES.

En principio y como norma general se considera prioritario la seguridad activa (que impide que se produzca el siniestro), sobre la inactiva (que tiende a minimizar las consecuencias indeseables del mismo). También se impondrá la seguridad colectiva, sobre la personal o individual.

Para reducir el riesgo de siniestros, se considera muy importante la limpieza y el orden en los lugares de trabajo, así como un grado de iluminación suficiente para el tipo de trabajo que se realice.

2.3 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.

2.3.1 Protecciones individuales

Debe recordarse que las medidas de protección colectiva priman siempre sobre las protecciones individuales, no debiendo basarse su elección únicamente en criterios económicos.

Los equipos de protección personal se utilizarán como complemento a las protecciones colectivas, o cuando resulte inviable la colocación de las mismas.

Todo elemento de protección personal contará con marcado CE, y se ajustará a las exigencias del RD 1407/1992 sobre comercialización de Equipos de Protección Individual, modificado por el RD159/1995 y por la Orden de 20 de febrero de 1997. Su construcción se ajustará a las normas UNE-EN que le sean de aplicación. En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones. El fabricante deberá proporcionar un folleto explicativo con las instrucciones en castellano.

Para la utilización de los equipos de protección individual por los trabajadores se respetarán las exigencias del RD 773/1997 y del RD 286/2006, así como las normas UNE-EN que les sean de aplicación específica.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.



Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas de inmediato.

Su uso nunca representará un riesgo en sí mismo.

La relación no exhaustiva de los equipos de protección individual que se utilizarán en esta obra es la siguiente:

Casco de seguridad

Se utilizará siempre que las condiciones de trabajo obliguen a ello por la existencia de riesgo de caída del operario o de materiales sobre él. Su uso es personal y obligatorio y protege al trabajador de:

- Caídas de objetos.
- Golpes en la cabeza.
- Proyección violenta de objetos.
- Contactos eléctricos.

Calzado de seguridad

Con plantilla y/o puntera reforzada evita golpes, cortes y pinchazos en los pies. Este material deberá adaptarse a las características del medio de trabajo existentes en cada caso

Guantes de seguridad

Se utilizarán en la manipulación de materiales y herramientas con el fin de evitar golpes, heridas, cortes, etc.

Para trabajar con productos químicos se utilizarán guantes especiales para evitar la corrosión.

Para trabajos con electricidad se utilizarán guantes aislantes.

Gafas o pantallas de seguridad

Se utilizarán cuando exista riesgo para los ojos, por proyecciones o salpicaduras, fundamentalmente en el uso de máquinas, herramientas, líquidos y equipos de aire comprimido y soldadura.

Mascarillas de protección de las vías respiratorias

Será necesaria cuando exista riesgo de emanaciones nocivas tales como gases, polvo y humos, adaptando el filtro adecuado al contaminante existente

Arnés anticaídas

Los trabajos con riesgo de caída de altura siempre se llevarán a cabo haciendo uso de equipos de protección anticaídas (arneses y dispositivos de amarre). No se deberá iniciar el trabajo sin este requisito.

Ropa de alta visibilidad

En zonas de circulación de vehículos y en condiciones de visibilidad reducida, puede ser necesario recurrir al uso de ropa y accesorios reflectantes de alta visibilidad, que garanticen una inmediata localización del trabajador.

Otros equipos para trabajos específicos

Además de los equipos de protección individual de uso general en la obra, hay trabajos que requieren unos EPI específicos, como son los de soldadura, ya sea eléctrica u oxiacetilénica.

Las protecciones a usar en estos casos serán:

- Protección de la vista: gafas o pantallas de mano con cristal inactínico apropiado.
- Protección de cuerpo y extremidades: mandil, guantes y polainas de cuero

Los trabajadores deberán mantener en perfecto estado de conservación, utilizar y cuidar correctamente el equipo de protección personal facilitado, colocándolo después de su utilización en el lugar indicado para ello.



Cuando el equipo se encuentre deteriorado fruto del transcurso del periodo de vida útil previsto o como consecuencia de sufrir golpes, caídas o cualquier otra circunstancia que pueda afectar a su efectividad, el trabajador deberá solicitar su cambio, que deberá ser inmediatamente facilitado por su empresa.

En ningún caso el coste de los equipos de protección puede recaer sobre los trabajadores.

2.3.2 Protecciones colectivas

Estos medios deberán cumplir con las siguientes condiciones generales:

- Estarán en acopio real en la obra antes de ser necesario su uso, con el fin de ser examinados por la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.
- Serán instalados, previamente, al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje.

QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO EL INICIO DE UN TRABAJO O UNA ACTIVIDAD QUE REQUIERA PROTECCION COLECTIVA, HASTA QUE ESTA ESTE MONTADA POR COMPLETO EN EL AMBITO DEL RIESGO QUE NEUTRALIZA O ELIMINA.

- El contratista queda obligado a incluir y suministrar en su "Plan de Ejecución de Obra" de forma documental y en esquema, expresamente el tiempo de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se nombran en este estudio de seguridad, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra del proyecto.
- Toda protección colectiva con algún deterioro será desmontada de inmediato y sustituido el elemento deteriorado, para garantizar su eficacia.
- Toda situación que por alguna causa implicará variación sobre la instalación prevista, será definida en planos, para concretar exactamente la disposición de la protección colectiva variada.

Todo el material a utilizar en prevención colectiva se exige que sea nuevo, a estrenar. Así queda valorado en el presupuesto, no se admitirán otros supuestos.

La relación no exhaustiva de las protecciones colectivas a utilizar en esta obra es la siguiente:

Vallado de cerramiento de obra:



Su misión es evitar la entrada de personal no autorizado a la obra, con el fin de proteger a las personas ajenas a la misma.

Tendrá una altura de 2 m, estando constituido por paneles de chapa de acero galvanizado sobre postes metálicos. También podrán ser a base de paneles de malla de alambre galvanizado sobre marco de tubo de acero, apoyado sobre pies de hormigón.

Contará con puertas separadas para paso peatonal de los trabajadores y para paso de vehículos.

Señalización en la obra:

Se colocarán las señales prohibiendo el acceso a toda persona ajena a la obra, uso obligatorio de EPI's, peligro cargas suspendidas, etc.

Vallas autónomas de limitación y protección.

Tipo ayuntamiento. Podrán ser de tubo metálico, o de polipropileno. En cualquier caso, tendrán como mínimo 90 cm. de altura con listón superior, barrotes zócalo inferior, con resistencia suficiente para garantizar su efectividad. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad. El cierre entre ellas será continuo.

Redes y dispositivos anticaída.

Aunque no se prevé la necesidad de su empleo, en caso de resultar precisos cumplirán las exigencias de las normas UNE-EN que les sean de aplicación, dispondrán de marcado CE. Para su utilización por los operarios se respetarán las directrices del RD 1215/1997, modificado por el RD 2177/2004.

Vallados de protección lateral de zanjas

Se podrán realizar por hinca de postes y barandillas de madera, situados a 1 m del borde de excavación.

Tendrá una altura mínima de 0,90 m, con listón intermedio y zócalo inferior de 0,15 m.

Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

Interruptores diferenciales y tomas de tierra.



La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA. para fuerza. La resistencia de las tomas de tierra garantizará, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia al paso de corriente periódicamente y, al menos en la época más seca del año, de forma tal que se garantice una tensión máxima de contacto igual o inferior a 25 V, para un tiempo máximo de corte de 5 segundos, con una disposición tipo TT (todas las masas de los equipos protegidas por un mismo dispositivo), con neutro puesto a tierra (ITC-BT-09 del RD 842/2002)

Riego antipolvo

En las zonas de paso de vehículos y maquinaria para evitar levantamientos de polvo.

Tapas para pequeños huecos y arquetas.

Formadas por tablas unidas por puntas clavadas, y sus características y colocación impedirán con garantía la caída de personas y objetos.

Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

2.4 NORMAS DE SEGURIDAD.

2.4.1 Generales

Se mantendrá una reserva de equipos de protección, de forma que puedan ser sustituidos cuando se deterioren sin ninguna demora.

Los cables o eslingas que se utilicen para el izado de materiales tendrán como siempre un mínimo coeficiente de seguridad de 6 y estarán dotados de gancho de seguridad, bien por muelles o por contra peso.

Ninguna máquina o herramienta eléctrica puede funcionar, si no está protegida por un disyuntor diferencial en el cuadro de acometida o en la misma máquina y toma de tierra.

En herramientas eléctricas manuales, en lugar de la toma a tierra, se admite que tenga doble aislamiento.

No se iniciará un trabajo que requiera colocación de protección colectiva en tanto ésta no esté completamente instalada.

Es fundamental la colaboración de todas las empresas y equipos para respetar las protecciones colectivas y usar los medios de protección individual.

Por parte del encargado de tajo, se determinará la protección individual en cada tipo de trabajo.

Se planificará la situación de los acopios, de forma que, además de estar ordenados, no obstruyan o interrumpan las zonas de paso habitual.

Toda protección que momentáneamente sea retirada para realizar un trabajo se colocará nuevamente una vez se haya finalizado.

Es preciso evitar interferencias entre distintos equipos, en especial cuando existe una coincidencia vertical, al objeto de disminuir riesgo de accidentes.

El almacenaje de elementos combustibles se hará alejado y aislado de los focos de calor.

Los restos de materiales se evacuarán por las zonas expresamente acotadas.

Utilizar el corte en vía húmeda para reducir la producción de polvo en las máquinas de corte.

Todo operario sólo realizará trabajos adecuados a sus conocimientos y categoría laboral.

Para poder trabajar en la obra, todo operario acreditará el apto del reconocimiento médico específico para su puesto de trabajo.

2.4.2 Operaciones de izado de cargas

Se vigilará la posible presencia de conducciones eléctricas aéreas, asegurándose de que no se producirá interferencia de las plumas de grúas o de las cargas con las mismas.

Se vigilará la no existencia de huecos en el suelo, o en caso de existir, que se encuentren debidamente protegidos.

Acotar y señalizar la zona de actuación.

No superar en ningún caso la carga máxima admisible por los equipos de elevación ni de los accesorios de izado (eslingas, ganchos, etc.)

No pasar la carga o el brazo de la grúa sobre el personal, y no permanecer bajo cargas suspendidas.

No soltar el elemento transportado de la eslinga hasta estar finalizada su colocación.

Disponer de los medios auxiliares (escaleras, andamios), precisos para poder acceder a los puntos de trabajo con seguridad. No permitir medios de acceso improvisados.

2.4.3 Maquinaria

Periódicamente, la maquinaria principal de la obra sufrirá una revisión de todos sus elementos de protección (limitadores, protecciones eléctricas, carcasas, etc.), de forma que se garantice la eficacia de todos los sistemas en condiciones normales de uso.

Nadie puede permanecer o circular dentro del radio de acción de máquinas como palas cargadoras, retroexcavadoras y camiones.

Toda máquina sólo será usada para el trabajo para el cual fue concebida. La utilización anormal lleva aparejados graves riesgos de accidentes.

En lo posible, se procurará controlar que la máquina o vehículo del tipo que sea, que presente anomalías en su funcionamiento de carácter grave, no pueda continuar el trabajo hasta que no haya sido revisada y reparada la avería.

La conducción en condiciones anormales (exceso de bebida o de velocidad, temeridad, etc.), se considerará a todos los efectos como falta de carácter muy grave, ateniéndose el infractor a la sanción prevista en la legislación vigente.

2.4.4 Instalaciones y elementos auxiliares

Nadie, salvo el electricista, está autorizado para modificar el cableado interno de los cuadros, considerándose la anulación de una protección como falta muy grave, sancionable en conformidad con la legislación vigente.

2.5 VIGILANCIA DE LA SALUD.

Toda persona que se incorpore a la obra acreditará obligatoriamente haber superado reconocimiento médico de acuerdo a las normas establecidas, y que se encuentra dentro del plazo de vigencia del mismo.

Si en el transcurso de la obra caducase tal vigencia, deberá pasar el correspondiente al nuevo periodo, y así mismo acreditarlo mediante escrito del facultativo que lo ha realizado.

2.6 ASISTENCIA EN CASO DE ACCIDENTE.

Normas de actuación en caso de accidente:

- 1.- Se debe recordar en todo momento que el accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- 2.- En caso de caída de altura o accidente eléctrico, se supondrá siempre que pueden existir lesiones graves, y se extremarán las precauciones de atención primaria, aplicando las técnicas de inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia, y de reanimación en caso de accidente eléctrico.
- 3.- En caso de gravedad manifiesta se evacuará al herido en camilla y ambulancia, se evitarán en lo posible, según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado los vehículos particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

En cualquier caso, el contratista deberá poder garantizar la evacuación de un accidentado en cualquier circunstancia, para ello se contará con camilla de evacuación en la caseta de obra.

En caso de accidente, si es posible desplazar sin riesgo al accidentado, se llevará al mismo al centro designado por su mutua de accidentes.



En caso de accidente importante se avisará al Servicio de Emergencias para que proceda a su atención y traslado al centro asistencial más adecuado.

2.6.1 Primeros auxilios

En la zona de casetas se instalará un botiquín permanente dotado de los elementos necesarios para realizar primeras curas, bien señalizado y a cargo de la persona más capacitada en primeros auxilios y socorrismo, designado por la jefatura de obra.

Será obligatoria la existencia de botiquín de tajo en aquellas zonas de trabajo que estén alejadas de botiquín central (zona de casetas), para poder atender pequeñas curas, dotado con el imprescindible material adecuado.

Contenido mínimo del botiquín

• DESINFECTANTES Y ANTISÉPTICOS • GASES ESTÉRILES • ALGODÓN HIDRÓFILO • VENDA • ESPARADRAPO	• APÓSITOS ADHESIVOS • TIJERAS • PINZAS • GUANTES DESECHABLE • OTROS
---	--

2.6.2 Servicios de asistencia

El contratista general y los subcontratistas colocarán en sitio visible los teléfonos de emergencia y de los centros asistenciales más próximos, así como de las mutuas de asistencia de cada una de las empresas.

Junto al cartel con los teléfonos de emergencias, se colocará otro con las instrucciones para que la comunicación del accidente se haga de la manera más eficaz, con el fin de conseguir la asistencia más pronta posible.

SIEMPRE EMERGENCIAS: 112 ¿Qué información facilitar?
• Donde te encuentras. Domicilio y localidad. • Cuál es tu número de teléfono. Dato importante por si se corta la llamada. Si se corta, te llamaremos nosotros.



- **¿Qué ha sucedido?** Descripción de la emergencia o bien motivo de la llamada.
- **¿Cuántas personas están afectadas?** Sobre todo, en incidentes en vía pública.
- **Con tranquilidad contesta a las preguntas que te realicen desde el centro coordinador.**
- **Por favor, no cuelgues el teléfono hasta que te lo indiquemos.**

2.7 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

Se buscará una ubicación próxima a la obra, con el espacio suficiente para colocar casetas de vestuarios y aseos, oficinas y almacén.

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

2.7.1 Vestuarios y aseos

Se dispondrá de módulos prefabricados, disponiendo de una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador y altura de techo de 2,30 m., El suelo será liso sobre base metálica de resistencia garantizada.

Dispondrá de taquillas individuales con llave, espejo, asientos y calefacción, y contará con la iluminación suficiente.

2.7.2 Duchas

Se ubicarán preferentemente en los módulos de vestuarios, o lo más próximo posible a los mismos.

Contarán con agua caliente y fría, y se dispondrá de una ducha por cada 10 trabajadores.

2.7.3 Retretes

Se instalará un retrete por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres o fracciones.

Tendrán ventilación al exterior, y las dimensiones mínimas de las cabinas será de 1,00x1,20 m de superficie y una altura mínima de 2,30 m.

Las puertas impedirán completamente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.

2.7.4 Comedor

A pesar de que la obra se desarrollará en un entorno urbano, y que la experiencia nos muestra que los trabajadores prefieren comer en restaurantes cercanos, la normativa (R.D. 1627/1997 art. 19 c) nos obliga a prever para los trabajadores unas instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

En caso de llegar a un acuerdo con la totalidad de los trabajadores, se podrá prescindir de este servicio.

2.7.5 Oficina de obra

Aun cuando su existencia no es obligatoria según la normativa, se contempla la instalación de una caseta para oficina de obra, donde guardar y consultar los planos y documentación de la obra.

Sus condiciones de habitabilidad (iluminación, temperatura, instalaciones, etc.) serán las exigidas por el R.D. 1627/1997 anexo IV, sobre condiciones de los lugares de trabajo. Dispondrán del mobiliario preciso, y su suelo será resistente, uniforme y antideslizante.

Para proporcionar las instalaciones anteriormente descritas a los trabajadores, se instalarán módulos prefabricados con su correspondiente equipamiento.

2.8 SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

Cada contratista deberá contar con un técnico de seguridad, que sea interlocutor con la dirección de obra y la coordinación de Seguridad y Salud, cuya misión será la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar al jefe de obra sobre las medidas de seguridad a adoptar. Asimismo, investigará las causas de los accidentes ocurridos para modificar los condicionantes que los produjeron para evitar su repetición.

2.8.1 Recursos Preventivos

Cada empresa que realice trabajos considerados reglamentariamente como peligrosos, tanto contratistas como subcontratistas, deberá contar con una o varias personas con conocimientos en prevención de riesgos laborales, acreditando como mínimo nivel básico (curso 50 horas), con

conocimiento de los trabajos a ejecutar y cuya presencia es obligatoria mientras duren los mismos.

El objetivo principal del Recurso Preventivo en esta obra es el de vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el presente Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, y comprobar la eficacia de las mismas, tanto en lo que respecta al personal propio de cada contratista como respecto del de las subcontratas y los trabajadores autónomos subcontratados por aquélla, debiendo permanecer a pie de obra para la efectividad de su objetivo.

Hay que remarcar que según la Ley 54/2003 de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, se considera falta MUY GRAVE según el Real Decreto Legislativo 5/2000, texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social: «La falta de presencia de los recursos preventivos cuando ello sea preceptivo o el incumplimiento de las obligaciones derivadas de su presencia, cuando se trate de actividades reglamentariamente consideradas como peligrosas o con riesgos especiales.

2.8.2 Índices de control de accidentes

En esta obra se llevarán obligatoriamente los índices siguientes:

1) Índice de incidencia:

Definición: Número de siniestros con baja acaecidos por cada cien trabajadores.

Cálculo del I.I.= $\text{núm. de accidentes con baja} \times 100 / \text{núm. de trabajadores}$

2) Índice de frecuencia:

Definición: Número de siniestros con baja acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

Cálculo del I.F.= $\text{núm. de accidentes con baja} \times 10^6 / \text{núm. de horas trabajadas}$

3) Índice de gravedad:

Definición: Número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

Cálculo del I.G.= $\text{núm. de jornadas perdidas por accidente con baja} \times 10^3 / \text{núm. de horas trabajadas}$

4) Duración media de incapacidad:

Definición: Número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.



$$\text{Cálculo D.M.I} = \frac{\text{núm.de.jornadas.perdidas.por.accidente.con.baja}}{\text{núm.de.accidentes.con.baja}}$$

2.9 SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y ACCIDENTES.

Será preceptivo en la obra que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; asimismo, el contratista debe de disponer de cobertura de responsabilidad civil en ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extra-contractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o a las personas de las que debe responder. Se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro en la modalidad de todo riesgo, a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

Así mismo, todos los trabajadores, de cualquiera de las empresas intervinientes estarán cubiertos ante el riesgo de accidente profesional por el correspondiente seguro de accidentes.

2.10 NORMAS PARA CERTIFICACION DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD.

- El abono de las certificaciones se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

2.11 LIBRO DE INCIDENCIAS.

Conforme al artículo 13 del RD 1627/97, en cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad un libro de incidencias, que será facilitado por:

- A) El colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.
- B) La Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.



Este libro de incidencias deberá estar siempre en obra, y en él podrán efectuar anotaciones la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención laboral.

Su funcionamiento está reglamentado por el artículo 13 del RD 1627/97, posteriormente modificado por el RD 1109/07.

2.12 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

Cada contratista principal está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente Estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Bilbao, marzo de 2026.

El Ingeniero Técnico autor del Estudio Básico



Javier Fonfría García



3 PLANOS

3.1 PLANO EMPLAZAMIENTO GENERAL DE LA OBRA.

Emplazamiento	Plano n.º SS-01
---------------	-----------------

3.2 PLANOS TÍPICOS.

Cierres y Vallados:	Plano n.º SS-02-01
Balizamientos y Señalización Vial:	Plano n.º SS-02-02
Señalización de Seguridad:	Plano n.º SS-02-03
Señalización de Riesgos:	Plano n.º SS-02-04
Señalización de Emergencia:	Plano n.º SS-02-05
Cargas	Plano n.º SS-02-06
Cuadro eléctrico provisional de obra:	Plano n.º SS-02-07
Equipos de protección individual:	Plano n.º SS-02-08
Escaleras y Andamios:	Plano n.º SS-02-09
Medidas generales de seguridad:	Plano n.º SS-02-10