

Proyectos de Instalaciones de la  
ampliación del tranvía de Vitoria-  
Gasteiz a Salburua. Lote 4.  
Instalaciones Eléctricas.

**DOCUMENTO N° 5. ESTUDIO  
DE SEGURIDAD Y SALUD**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Objetivos del estudio de seguridad</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Antecedentes</b>	<b>2</b>
<b>2. MEMORIA</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Memoria informativa</b>	<b>3</b>
2.1.1 Datos generales	3
2.1.2 Alcance	3
2.1.3 Situación del centro asistencial más próximo	5
2.1.4 Coordinación de actividades empresariales	6
2.1.5 Presencia de Recurso preventivo	6
2.1.6 Unidades de obra	7
2.1.7 Maquinaria y medios auxiliares	7
2.1.8 Protecciones colectivas	8
2.1.9 Equipos de protección individual	8
2.1.10 Normas generales referentes al personal de obra	9
2.1.11 Emergencias	9
<b>2.2 Memoria descriptiva</b>	<b>16</b>
2.2.1 Riesgos evitables y Riesgos no evitables	16
2.2.2 Instalaciones provisionales de obra	16
2.2.2.1 Instalación eléctrica provisional	16
2.2.2.2 Instalación contra incendios	21
2.2.2.3 Instalación de suministro de agua y saneamiento provisional de obra	21
2.2.2.4 Instalación provisional y mantenimiento de módulos prefabricados	22
2.2.2.5 Instalaciones sanitarias	23
2.2.3 Fases del proceso productivo	24
2.2.3.1 Trabajos de descarga y clasificación de materiales	24
2.2.3.2 Instalación tubos de canalizaciones para el cable	25
2.2.3.3 Montaje e instalación de los equipos	26
2.2.3.4 Trabajos con equipos eléctricos	27
2.2.3.5 Puesta en marcha y en servicio de las instalaciones	34
2.2.3.6 Instalación eléctrica, telefónica y de telecomunicaciones	35
2.2.4 Evaluación de la maquinaria y las herramientas previstas	38
2.2.4.1 Generalidades	38
2.2.4.2 Grúa autopropulsada	39
2.2.4.3 Grúa móvil	43
2.2.4.4 Carretilla elevadora	44
2.2.4.5 Camión grúa	47
2.2.4.6 Plataforma elevadora	47
2.2.4.7 Camión de transporte	48

2.2.4.8	Sierra circular .....	50
2.2.4.9	Grupo electrógeno .....	52
2.2.4.10	Soldadura eléctrica .....	54
2.2.4.11	Soldadura oxiacetilénica .....	55
2.2.4.12	Compresor .....	56
2.2.4.13	Motosierra .....	58
2.2.4.14	Herramientas portátiles .....	59
2.2.4.15	Herramientas manuales .....	63
2.2.5	Evaluación de los medios auxiliares .....	67
2.2.5.1	Andamios en general .....	67
2.2.5.2	Andamios tubulares .....	71
2.2.5.3	Andamios de borriquetas .....	75
2.2.5.4	Escaleras de mano .....	76
2.2.5.5	Elementos de izado de cargas .....	79
2.2.5.6	Contenedores .....	87
2.2.5.7	Vallado perimetral de zona de acopios y casetas .....	88
2.2.6	Riesgos inherentes a la obra .....	89
2.2.6.1	Manipulación manual de cargas .....	89
2.2.6.2	Orden y limpieza .....	95
2.2.6.3	Señalización de las obras .....	97
2.2.7	Servicios sanitarios y comunes .....	105
<b>3.</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES .....</b>	<b>107</b>
<b>3.1</b>	<b>Normativa y reglamentación aplicable .....</b>	<b>107</b>
<b>3.2</b>	<b>Prescripciones de utilización y mantenimiento de los equipos .....</b>	<b>110</b>
3.2.1	Empleo y conservación del material de seguridad .....	110
3.2.1.1	Protección de la cabeza .....	110
3.2.1.2	Protección del oído .....	110
3.2.1.3	Protección de ojos y cara .....	111
3.2.1.4	Protección de las vías respiratorias .....	112
3.2.1.5	Protección de brazos y manos .....	113
3.2.1.6	Protección de los pies .....	113
3.2.1.7	Protección del cuerpo entero .....	114
<b>3.3</b>	<b>Condiciones técnicas de los medios de protección colectiva .....</b>	<b>115</b>
<b>3.4</b>	<b>Condiciones técnicas de la maquinaria .....</b>	<b>116</b>
<b>3.5</b>	<b>Condiciones técnicas de las instalaciones provisionales .....</b>	<b>117</b>
3.5.1	Instalación eléctrica .....	117
3.5.2	Instalación contra incendios .....	118
<b>3.6</b>	<b>Formación a los trabajadores .....</b>	<b>118</b>
<b>3.7</b>	<b>Organización de la seguridad en la obra .....</b>	<b>119</b>
3.7.1	Recurso preventivo .....	119
3.7.2	Comité de seguridad y salud .....	119

3.7.3	Delegado de prevención.....	119
<b>3.8</b>	<b>Apertura del centro de trabajo .....</b>	<b>120</b>
<b>3.9</b>	<b>Plan de seguridad y salud.....</b>	<b>120</b>
3.9.1	Obligatoriedad y autoría .....	120
3.9.2	Aprobación .....	121
3.9.3	Modificaciones.....	121
3.9.4	Responsabilidad en la elaboración del plan .....	121
3.9.5	Inspección laboral.....	121
3.9.6	Obligaciones del contratista.....	121
3.9.7	Paralización de los trabajos .....	123
3.9.8	Derechos de los trabajadores.....	123
<b>3.10</b>	<b>Libro de incidencias.....</b>	<b>123</b>
<b>3.11</b>	<b>Libro de subcontratación .....</b>	<b>124</b>
<b>4.</b>	<b>PLANOS.....</b>	<b>125</b>
<b>5.</b>	<b>PRESUPUESTO.....</b>	<b>127</b>
5.1	Mediciones .....	129
5.2	Cuadro de Precios Nº 1 .....	131
5.3	Cuadro de Precios Nº 2.....	133
5.4	Presupuesto .....	135
5.5	Presupuesto de Ejecución Material .....	137



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

De acuerdo con el Art. 7 del citado Real Decreto, el objeto del Estudio de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Así mismo, en el Art. 4 se cita la obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud o del Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras, "el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras en las que se den alguno de los supuestos que más abajo se exponen."

En concreto, para la realización de este proyecto, los supuestos que obligan a que se elabore un Estudio de Seguridad y Salud y no un Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 € (75 millones de ptas.).
- 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.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

### 1.1 Objetivos del estudio de seguridad

De acuerdo con las prescripciones establecidas por la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, y en el RD 1627/97, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, el objetivo de esta Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud es marcar las directrices básicas para que la empresa contratista mediante el Plan de seguridad desarrollado a partir de este Estudio, pueda dar cumplimiento a sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales.

- En el desarrollo de esta Memoria, se han identificado los riesgos de las diferentes Unidades de Obra, Máquinas y Equipos, evaluado la eficacia de las protecciones previstas a partir de los datos aportados por el Promotor y el Proyectista.
- Se ha procurado que el desarrollo de este Estudio de Seguridad, esté adaptado a las prácticas constructivas más habituales, así como a los medios técnicos y tecnologías del momento. Si el Contratista, a la hora de elaborar el Plan de Seguridad a partir de este documento, utiliza tecnologías novedosas, o procedimientos innovadores, deberá adecuar técnicamente el mismo.
- Este Estudio de Seguridad y Salud es el instrumento aportado por el Promotor para dar cumplimiento al Artículo 7 del RD 171/2004, al entenderse que la "Información del empresario titular (Promotor) queda cumplida mediante el Estudio Básico o Estudio de Seguridad y Salud, en los términos establecidos en los artículos 5 y 6 del RD 1627/97".

- Este "Estudio de Seguridad y Salud" es un capítulo más del proyecto de ejecución, por ello deberá estar en la obra, junto con el resto de los documentos del Proyecto de ejecución.
- Este documento no sustituye al Plan de Seguridad.

## **1.2 Antecedentes**

Este proyecto engloba las actuaciones necesarias para la ejecución de las instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua, en concreto de las instalaciones eléctricas.

## 2. MEMORIA

### 2.1 Memoria informativa

#### 2.1.1 Datos generales

Promotor de la obra	EUSKAL TRENBIDE SAREA
Denominación	PROYECTOS DE INSTALACIONES DE LA AMPLIACIÓN DEL TRANVÍA DE VITORIA-GASTEIZ A SALBURUA. LOTE 4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.
Presupuesto de Ejecución de S y S	34.630,12 €
Plazo de Ejecución de la obra	DIEZ MESES (10)
Nº máximo de operarios en la obra	OCHO (8)
Autor del Estudio de Seguridad y Salud	DAVID ALONSO GARCÍA

#### 2.1.2 Alcance

El objeto del proyecto consiste en la definición del equipamiento de las instalaciones eléctricas de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua para obtener un sistema de suministro permanente y fiable de energía eléctrica, minimizando el número de interrupciones y que ofrezca un buen servicio a los usuarios del Tranvía de Vitoria-Gasteiz.

Se consideran en el presente proyecto cinco (5) paradas con andenes laterales, con sus correspondientes bloques técnicos desde los que se alimentan los consumidores finales en cada una de ellas y una (1) subestación eléctrica de tracción en Salburua.

En consecuencia, las actuaciones a realizar objeto del presente proyecto son las siguientes:

#### **Bloques Técnicos**

- Línea de alimentación de 600 Vca de alimentación a paradas.
- Equipamiento de Baja Tensión asociados a Bloques Técnicos:
  - Transformadores
  - Aparatación en baja tensión
  - Auxiliares asociados a los Bloques Técnicos.
- Equipamiento eléctrico necesario de los Bloques Técnicos de las paradas, que serán alimentados desde las subestaciones.
- Sistemas de control de las paradas.
  - PLCs en paradas.
  - Actuaciones para integración en el Puesto de mando del tranvía.
- Pruebas y puesta en marcha de los Bloques Técnicos.

Los sistemas eléctricos de paradas estarán preparados para ser telemandados desde el Puesto de Mando del tranvía, incluyendo por tanto el equipamiento correspondiente de telemando: PLC's de cada uno de los grupos funcionales y red de comunicaciones entre PLC, para la conexión con el Puesto de Mando.

La red de tierras enterrada de Bloques Técnicos tiene su valoración económica incluida en el Proyecto de Obra Civil.

### **Subestación Eléctrica de Tracción de Salburua (SET)**

- Acometida eléctrica en 30 kV, doble circuito desde la subestación de Desamparadas.
- Instalación eléctrica en la subestación.
  - Cabinas de llegada de línea de 30 kV (donde se realiza la conmutación automática).
  - Transformadores.
  - Grupos rectificadores.
  - Cabinas de corriente continua.
  - Celdas de seccionadores internos de salida.
  - Armarios de distribución en baja tensión, SAI y cargadores-rectificadores.
  - Sistema de control, que estará basado en una red IP interna con PLC's, conectados a un PLC concentrador que conectará con la red troncal.
- Sistemas auxiliares:
  - Iluminación y tomas de corriente auxiliares.
  - Ventilación.
  - Detección y extinción de incendios.
- Alimentación a catenaria de vía general:
  - Alimentación a la catenaria y carril.
  - Conexión de retornos a vía.
  - Actuaciones para integración de sistemas en el Puesto de Mando del tranvía.
- Pruebas y puesta en marcha de la subestación.

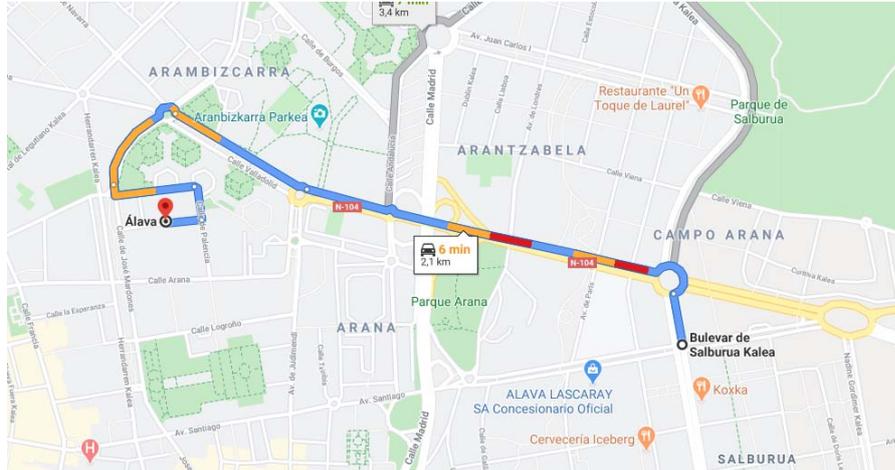
La obra civil y la red de tierras enterrada de la SET tienen su valoración económica incluida en el Proyecto de Obra Civil.

Por tanto, el presente proyecto tiene como finalidad la definición y valoración para su ejecución por contrata de las obras necesarias para la construcción completa y puesta en marcha de las instalaciones eléctricas de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua.

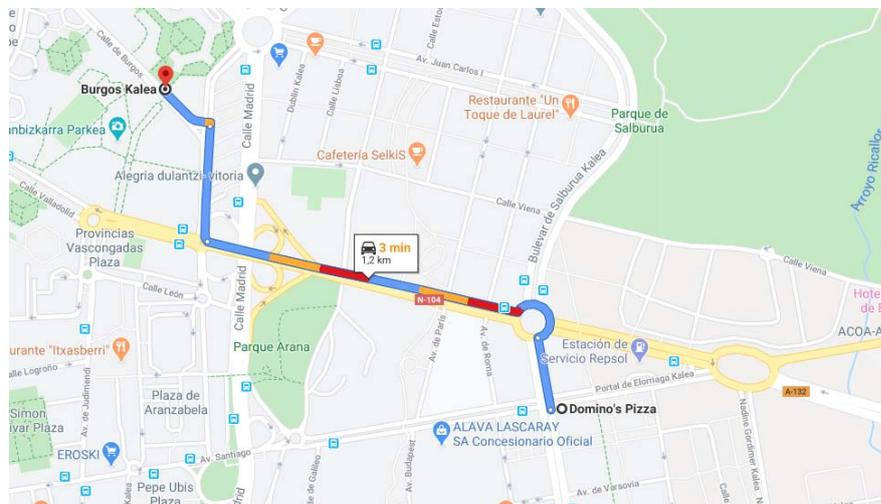
### 2.1.3 Situación del centro asistencial más próximo

La ubicación de los centros asistenciales de la Seguridad Social más próximos a la obra dotados de servicios de urgencia:

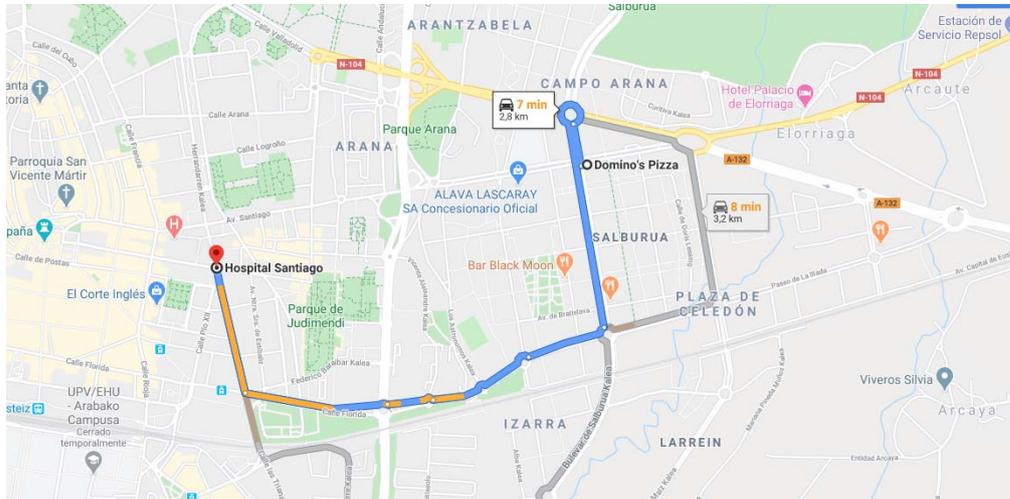
- Centro de Salud Aranbizkarra I, situado Sierras Alavesas Kalea, 20 ..... Tif :945 00 68 40



- Centro de Salud Aranbizkarra II, situado Burgos Kalea, 23..... Tif :945 00 68 50



- Hospital Santiago Apostol, situado en Olagibel Kalea, 29..... Tlf: 945 00 76 00



#### 2.1.4 Coordinación de actividades empresariales

Se cumplirá lo descrito en el Art. 24 de la 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 54/2003 y el R.D.171/2004.

- “Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales. A tal fin, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores, en los términos previstos en el apartado 1 del artículo 18 de esta Ley”.
- “El empresario titular del centro de trabajo adoptará las medidas necesarias para que aquellos otros empresarios que desarrollen actividades en su centro de trabajo reciban la información y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado a sus respectivos trabajadores”.

#### 2.1.5 Presencia de Recurso preventivo

En cumplimiento del RD 604/2006 de 19 de Mayo, es necesaria la inclusión de los recursos preventivos que se estimen necesarios, en aquellas actividades que conlleven especial riesgo para los trabajadores. En concreto las actividades contempladas en el RD 1627/97 de 24 de Octubre en su Anexo I.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales (listado no exhaustivo recogido en el Anexo II del R.D.1627/97 de Obras de Construcción).
- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.
- En los trabajos de ejecución de la Subestación uno de los riesgos más importantes es el de trabajos en altura y según el RD 1627/1997 en su Anexo II en el punto nº 1 dice: "Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo". Por lo que es necesario la presencia del Recurso Preventivo.

Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa (como mínimo formación a Nivel Básico de Prevención de Riesgos Laborales).
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa.
- Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

#### **2.1.6 Unidades de obra**

Los trabajos a realizar comprenden principalmente:

- Trabajos de descarga y clasificación de materiales
- Instalación de canalizaciones para cables
- Montaje e instalación de equipos
- Trabajos con equipos eléctricos
- Puesta en marcha y en servicio de las instalaciones
- Instalación eléctrica, telefónica y de telecomunicaciones

#### **2.1.7 Maquinaria y medios auxiliares**

Se prevé que se puedan utilizar los siguientes medios auxiliares y maquinaria:

- Grúa autopropulsada
- Grúa móvil
- Carretilla elevadora
- Camión grúa
- Plataforma elevadora
- Camión de transporte
- Sierra circular
- Grupo electrógeno
- Soldadura eléctrica
- Soldadura oxiacetilénica
- Compresor
- Motosierra
- Herramientas portátiles
- Herramientas manuales

- Andamios en general
- Andamios tubulares
- Andamios de borriquetas
- Escaleras de mano
- Elementos de izado de cargas
- Contenedores
- Vallado perimetral de zona de acopios y casetas

La maquinaria solo puede ser manipulada y conducida por personal que haya designado la empresa. Para ello cada empresa deberá extender un certificado en el que conste que la persona con nombre y apellidos y DNI está autorizada para hacerlo. Se debe incluir la firma del Gerente y sello de la empresa. Además debe estar firmada por el trabajador asumiendo dicha certificación.

Los vehículos, para poder acceder a la obra, deberán disponer de la homologación por parte de ETS con los permisos firmados.

### **2.1.8 Protecciones colectivas**

Para los trabajos a desarrollar se prevé que se puedan utilizar las siguientes protecciones colectivas:

- Iluminación adecuada.
- Vallas
- Barandillas
- Líneas de vida
- Adecuada instalación eléctrica.
  - Toma de tierra.
  - Doble aislamiento en herramienta portátil.
  - Disyuntores diferenciales.
  - Cableado eléctrico en buen estado.

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

Los equipos de protección individual a utilizar para la ejecución de cada una de las actividades constructivas que componen la obra.

A continuación se indican los equipos de protección individual a utilizar en la presente obra:

- Casco de seguridad con barbuquejo
- Botas de seguridad de cuero
- Botas de seguridad impermeables
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Ropa de trabajo.
- Trajes de agua
- Chaleco reflectante (excepto en operaciones de soldadura o que salten chispas).
- Cinturón antivibratorio para trabajos con martillos neumáticos y maquinistas.
- Arnés de seguridad
- Cinturón dorso lumbar.
- Cinturón porta herramientas.
- Gafas antipolvo.
- Gafas contra impactos.

- Gafas para trabajos de oxicorte.
- Guantes de goma o PVC para la puesta en obra del hormigón.
- Guantes para soldador.
- Guantes de cuero de uso general.
- Guantes dieléctricos para personas que trabajen con conducciones eléctricas.
- Mascarillas antipolvo.
- Pantallas faciales, polainas y mandiles para soldador.
- Protectores auditivos

Debe haber una relación nominativa de las prendas que se le entregan al trabajador y este debe firmarlo.

### 2.1.10 Normas generales referentes al personal de obra

Todos los trabajadores dispondrán de la formación básica requerida, en materia de Seguridad y Salud, para el desempeño de sus funciones. Dicha formación vendrá condicionada por el nivel, en la línea jerárquica y el modelo de organización de la prevención establecida por las distintas empresas.

No se autorizará el alejamiento del encargado o capataz o en su defecto el recurso preventivo, el cual deberá hallarse en todo momento con el grupo de trabajo, a disposición del coordinador y de los empleados de la Dirección de la Obra.

Durante la realización de todos aquellos trabajos que se deban ejecutar no estando bajo cubierto se tendrá en cuenta lo siguiente:

- En presencia de lluvia, nieve, heladas o vientos superiores a 60 km/hora:
  - Se suspenderá cualquier trabajo que haya que realizar en altura.
  - Se suspenderá cualquier trabajo de movimiento de tierras
  - Se extremarán al máximo las medidas de seguridad.

### 2.1.11 Emergencias

**EMERGENCIA:** Cualquier contingencia que no pueda ser dominada por una situación inmediata de quienes la detectan y puede dar lugar a situaciones críticas, o que para su control sean necesarios medios especiales. Las emergencias principales que pueden darse en este tipo de obra son:

- Accidente de trabajo
- Incendio
- OBRAS DE CONSTRUCCION: Cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil (construcción, instalación, mantenimiento).

Los objetivos básicos de cualquier actuación de emergencia son:

- Combatir el siniestro en su fase inicial.
- Organizar la evacuación de personas y bienes.
- Prestar una posible ayuda a las posibles víctimas.
- Comunicar a los servicios de emergencias de la situación, para su intervención.

**ACCIDENTE DE TRABAJO:** Ante un accidente de trabajo (incluidos los de circulación) debemos actuar rápidamente pero manteniendo la calma.

Deberemos efectuar un recuento de víctimas, pensando en la posibilidad de la existencia de víctimas ocultas y no atendiendo en primer lugar al accidentado que nos encontremos o al que más grite, sino siguiendo un orden de prioridades.

**ACCIDENTE ELECTRICO:** Si la víctima ha quedado en contacto con un conductor o pieza bajo tensión, debe ser separado del contacto como primera medida, antes de tratar de aplicarle los primeros auxilios. Para ello se cortará la corriente accionando el interruptor, disyuntor, seccionador, etc. No hay que olvidar que una persona electrizada que se encuentre en un lugar elevado, corre el riesgo de caer a tierra en el momento en que se corte la corriente. En casos así hay que tratar de aminorar el golpe de la caída mediante colchones, ropa, goma o manteniendo tensa una lona o manta entre varias personas. Si resultara imposible cortar la corriente o se tardara demasiado, por encontrarse lejos el interruptor, trate de desenganchar a la persona electrizada mediante cualquier elemento no conductor. (Tabla, listón, cuerda, silla de madera, cinturón de cuero, palo o rama seca, etc.) con el que, a distancia, hacer presa en el cable o en el accidentado, o asiéndole de la ropa estando el rescatador bien aislado.

**ACCIDENTES DE TRÁFICO:** Apagar el encendido de los vehículos implicados, si fuera necesario, y preseñalizar el lugar para alertar al resto de conductores (aproximadamente 100 metros antes en autovías y autopistas y 50 m en el resto).

El primer paso de actuación ante una emergencia es el **AVISO** a los equipos externos, por ello se recomienda colocar en un lugar visible de la obra la siguiente ficha:

#### TELÉFONOS DE EMERGENCIA

EMERGENCIAS	112
CENTRO DE SALUD ARANBIZKARRA I	945 00 68 40
CENTRO DE SALUD ARANBIZKARRA II	945 00 68 50
HOSPITAL SANTIAGO APOSTOL	945 00 76 00
DYA	945 28 10 20
CRUZ ROJA VITORIA-GASTEIZ	945 22 22 22
BOMBEROS	945 16 11 61
POLICÍA LOCAL	092 / 945 15 80 00
ERTZAINZA VITORIA	945 06 41 40
PROTECCIÓN CIVIL VITORIA	945 16 16 16

Ante cualquier accidente, y hasta la llegada de los equipos de emergencia, se actuará basándose en las siguientes premisas:

**PROTEGER** y asegurar el lugar de los hechos, con el fin de evitar que se produzcan nuevos accidentes o se agraven los ya ocurridos. Para ello se asegurará o señalará convenientemente la zona y se controlará o evitará el riesgo de incendio, electrocución,

caída, desprendimiento, etc., que pudiera afectar a las víctimas e, incluso, a los auxiliares.



**ALERTAR** a los equipos de socorro, autoridades, etc. (ver cuadro teléfonos emergencias), por el medio más rápido posible, indicando:

- Lugar o localización del accidente.
- Tipo de accidente o suceso.
- Número aproximado de heridos.
- Estado o lesiones de los heridos, si se conocen. Circunstancias o peligros que puedan agravar la situación.

Se debe procurar facilitar el número desde el que se llama con el fin de poder establecer un contacto posterior para informar o recabar más datos.

Las llamadas anónimas o desde teléfonos sin identificar no inspiran confianza.

**SOCORRER** al accidentado o enfermo repentino "in situ", prestándole unos primeros cuidados hasta la llegada de personal especializado que complete la asistencia, procurando así no agravar su estado.

Para ello es necesario disponer de un botiquín de primeros auxilios.

**Botiquín primeros auxilios:**

Para evitar que se alteren los medicamentos, debe procurarse que las botellas y cajitas están bien cerradas y guardadas en sitio seco, fresco y oscuro. No deben guardarse el resto de los medicamentos usados en una enfermedad. Desechar del botiquín los medicamentos antiguos y los que hayan cambiado el Color o su consistencia o aparezcan turbios. En especial desechar el antiguo yodo, gotas para los ojos (colirios), soluciones para el lavado de ojos, gotas para la nariz, jarabes para resfriados y pomadas. El botiquín no ha de tener cerradura, para evitar la angustia de buscar la llave cuando los minutos cuentan.



**CONTENIDO RECOMENDADO:**

Mercurocromo	Bicarbonato	Antipirético	Tijeras
Alcohol	Analgésico general	Goma para torniquetes	Tiritas
Betadine	Vendas	Termómetro	Gasas estériles
Agua oxigenada	Aspirina	Pinzas	Esparadrapo
	Algodón	Compresas	Jeringas

**ACCIDENTE POR CAÍDA EN ALTURA:** Si se sospecha posible lesión de columna vertebral, intentar no mover, pues se pueden producir lesiones modulares (paraplejia y tetraplejia).

**ACCIDENTE DE INTOXICACIÓN:** Recordar siempre que los síntomas de intoxicación pueden presentarse después de varias horas, como ocurre con las intoxicaciones por fosgeno o vapores nitrosos.

En caso de ingestión de ácidos, bases u otras sustancias nocivas, debe beberse gran cantidad de agua (hasta 2 litros). En ningún caso se debe beber leche.

Si las ropas se impregnan de sustancias peligrosas, deben quitarse lo más pronto posible y lavar las partes del cuerpo afectadas con agua abundante durante 10 a 15 minutos.

Si se producen salpicaduras sobre los ojos, deben lavarse inmediatamente con agua durante 10 a 15 minutos.

Una vez que el accidentado haya recibido los primeros auxilios, se procederá a la comunicación del accidente atendiendo al siguiente esquema:

<b>COMUNICACIONES INTERNAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL</b>
<b>Accidentes leves</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al Servicio de Prevención de la empresa</li> <li>• Al responsable jerárquico de la empresa</li> <li>• Al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución</li> </ul>
<b>Accidentes graves y muy graves</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al Servicio de Prevención de la empresa y a la Autoridad Laboral en 24 horas</li> <li>• Al responsable jerárquico de la empresa</li> <li>• Al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución</li> </ul>
<b>Accidentes mortales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al Juzgado de guardia o a la policía, para que procedan al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales oportunas y a la Autoridad Laboral en 24 horas</li> <li>• Al Servicio de Prevención de la empresa</li> <li>• Al responsable jerárquico de la empresa</li> <li>• Al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución</li> </ul>

La comunicación de accidente al Coordinador la realizará el Técnico de seguridad de la empresa y podrá ser utilizado el siguiente formato:

## INFORME TÉCNICO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTE / INCIDENTE

### INFORME TÉCNICO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTE / INCIDENTE

DEPARTAMENTO / SECCIÓN			HORA DEL ACCIDENTE		FECHA DEL ACCIDENTE
CENTRO DE TRABAJO:	BAJA SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	DÍA SEMANA ACCD	Hora	De trabajo: Del día	FECHA INFORME
LESIÓN PERSONAL:			DAÑO A LA PROPIEDAD		
NOMBRE Y APELLIDOS DEL LESIONADO:		EDAD:	DAÑOS MATERIALES		
CATEGORÍA PROFESIONAL	TIEMPO EN EL PUESTO		NATURALEZA DEL DAÑO		
TRABAJO QUE REALIZABA					
PRECISABA DE PERMISO DE TRABAJOS ESPECIALES SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			COSTO ESTIMADO EN EUROS		
OBJETO/EQUIPO/SUSTANCIA QUE CAUSÓ LA LESIÓN:			OBJETO/EQUIPO/SUSTANCIA QUE CAUSÓ EL DAÑO:		
PERSONA CON MÁS CONTROL SOBRE EL OBJETO/EQUIPO/SUSTANCIA			PERSONA CON MÁS CONTROL SOBRE EL OBJETO/EQUIPO/SUSTANCIA		
DESCRIPCIÓN	<b>CLASIFICACIÓN DEL ACCIDENTE</b>		<b>PARTE DEL CUERPO LESIONADA</b>		<b>NATURALEZA DE LA LESIÓN</b>
	<input type="checkbox"/> Vehículo <input type="checkbox"/> Máquina herramienta de tallar <input type="checkbox"/> Máquina portátil <input type="checkbox"/> Herramienta de mano <input type="checkbox"/> Caída de persona al mismo nivel <input type="checkbox"/> Falta de orden y limpieza <input type="checkbox"/> Superficie resbaladiza <input type="checkbox"/> Choque o golpe contra objeto <input type="checkbox"/> Aprisionamiento entre objetos <input type="checkbox"/> Derrumbamiento o desprendimiento de objeto <input type="checkbox"/> Caída de objeto en curso de operación <input type="checkbox"/> Maniobras con equipos de elevación <input type="checkbox"/> Manejo de objetos sin aparatos mecánicos <input type="checkbox"/> Sobreesfuerzos, gestos violentos <input type="checkbox"/> Exposición al calor o frío ambiental <input type="checkbox"/> Exposición a radiaciones <input type="checkbox"/> Contacto con objeto candente o frío <input type="checkbox"/> Contacto con producto tóxico, candente o corrosivo <input type="checkbox"/> Contacto con incendio, deflagración o explosión <input type="checkbox"/> Contacto con electricidad <input type="checkbox"/> Contacto con objeto punzante, cortante lacerante <input type="checkbox"/> Cuerpo extraño en ojos <input type="checkbox"/> Animales y otras causas <input type="checkbox"/> Recaída accidente / lesión anterior <input type="checkbox"/> "in itinere"(antes o después del trabajo) <input type="checkbox"/> Posible simulacro de accidente <input type="checkbox"/> Accidente no laboral		<b>CABEZA</b> <input type="checkbox"/> Ojo derecho <input type="checkbox"/> Ojo izquierdo <input type="checkbox"/> Cuello <input type="checkbox"/> Cara <input type="checkbox"/> Nariz <input type="checkbox"/> Otras localizaciones  <b>EXTREMIDADES SUPERIORES</b> <input type="checkbox"/> Brazo derecho <input type="checkbox"/> Brazo izquierdo <input type="checkbox"/> Codo derecho <input type="checkbox"/> Codo izquierdo <input type="checkbox"/> Antebrazo derecho <input type="checkbox"/> Antebrazo izquierdo <input type="checkbox"/> Mano derecha <input type="checkbox"/> Mano izquierda <input type="checkbox"/> Dedos mano derecha <input type="checkbox"/> Dedos mano izquierda <input type="checkbox"/> Otras	<b>TRONCO</b> <input type="checkbox"/> Tórax <input type="checkbox"/> Abdomen <input type="checkbox"/> Columna vertebral <input type="checkbox"/> Región lumbar <input type="checkbox"/> Espalda <input type="checkbox"/> Vientre <input type="checkbox"/> R. Glútea <input type="checkbox"/> Otras  <b>EXTREMIDADES INFERIORES</b> <input type="checkbox"/> Muslo derecho <input type="checkbox"/> Muslo izquierdo <input type="checkbox"/> Rodilla derecha <input type="checkbox"/> Rodilla izquierda <input type="checkbox"/> Pierna derecha <input type="checkbox"/> Pierna izquierda <input type="checkbox"/> Dedos pie derecho <input type="checkbox"/> Dedos pie izquierdo <input type="checkbox"/> Otros	<b>HERIDAS</b> <input type="checkbox"/> Incisa <input type="checkbox"/> Contusa <input type="checkbox"/> Punzante  <b>CONTUSION</b> <input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Complicada (hematoma)  <b>QUEMADURAS</b> <input type="checkbox"/> Por agente físico <input type="checkbox"/> Por agente químico <input type="checkbox"/> Congelación  <b>FRACTURAS</b> <input type="checkbox"/> Cerrada <input type="checkbox"/> Abierta  <b>MUTILACION</b> <input type="checkbox"/> Amputación <input type="checkbox"/> Arrancamiento
<b>DESCRIBIR CLARAMENTE COMO SUCEDIÓ EL ACCIDENTE:</b> Indicar cuáles eran las circunstancias ambientales en el área de trabajo, procedimiento operativo que se seguía, medios auxiliares que se utilizaban, situación de personas, máquinas y herramientas en el momento del accidente, protecciones personales (indicando marca y modelo) y/o colectivas que se utilizaban, así como su estado de utilización y todos aquellos datos TECNICOS que puedan justificar de alguna forma la materialización del accidente.					

CAUSAS INMEDIATAS (Síntomas).- ¿QUÉ ACTOS, FALLOS EN EL ACTO Y/O CONDICIONES CONTRIBUYERON MÁS DIRECTAMENTE A LAS CONSECUENCIAS DE ESTE ACCIDENTE?					
<b>ACTOS INSEGUROS</b> <input type="checkbox"/> No usar el equipo de protección personal adecuado <input type="checkbox"/> Operar sin autorización <input type="checkbox"/> No cumplir normas de seguridad realmente recibidas <input type="checkbox"/> No cumplir normas de trabajo realmente recibidas <input type="checkbox"/> No subsanar o dar aviso de una situación de peligro o riesgo conocido <input type="checkbox"/> Poner fuera de servicio los dispositivos de seguridad <input type="checkbox"/> Utilizar equipos defectuosos <input type="checkbox"/> Utilizar equipos inadecuados <input type="checkbox"/> Manejar herramientas defectuosas <input type="checkbox"/> Manejar materiales defectuosamente <input type="checkbox"/> Trabajar a un ritmo o velocidad inadecuados <input type="checkbox"/> Adoptar una postura de trabajo incorrecta <input type="checkbox"/> Trabajo incorrecto o con medios inadecuados <input type="checkbox"/> Mantenimiento del equipo cuando está funcionando <input type="checkbox"/> Cargo o ubicación incorrecto <input type="checkbox"/> Bromas <input type="checkbox"/> Bebidas o drogas <input type="checkbox"/> Sobreestimar la propia capacidad física <input type="checkbox"/> Reacciones lentas o precipitadas <input type="checkbox"/> Distracción en el trabajo <input type="checkbox"/> Espíritu temerario <input type="checkbox"/> Pereza <input type="checkbox"/> Minusvalía física <input type="checkbox"/> Minusvalía mental <input type="checkbox"/> Falta de criterio o experiencia <input type="checkbox"/> Desambientación en el trabajo <input type="checkbox"/> Carácter iracundo <input type="checkbox"/> Padece enfermedad incapacitante para este tipo de trabajo <input type="checkbox"/> Desidia en la solicitud o provisión de protección personal <input type="checkbox"/> Desidia en la solicitud o instalación de protección colectiva <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____	<b>CONDICIONES INSEGURAS</b> <input type="checkbox"/> Resguardos y protección inadecuados o falsamente seguros <input type="checkbox"/> Elementos, equipos y materiales defectuosos <input type="checkbox"/> Saturación de personal en el mismo tajo. Deficiente programación del trabajo. Mala organización de equipo <input type="checkbox"/> Sistema inadecuado para llamar la atención <input type="checkbox"/> Peligro de incendio, deflagración o explosión <input type="checkbox"/> Deficientes condiciones de orden y limpieza <input type="checkbox"/> Condiciones meteorológicas peligrosas: gases, polvo, humos, vapores, hielo, niebla, nieve, granizo <input type="checkbox"/> Ruido excesivo <input type="checkbox"/> Exposición a radiaciones <input type="checkbox"/> Iluminación y/o ventilación inadecuada o inexistente <input type="checkbox"/> Superficie de trabajo en mal estado <input type="checkbox"/> Accesos en mal estado <input type="checkbox"/> Transportes inadecuados <input type="checkbox"/> Señalización inadecuada o inexistente <input type="checkbox"/> Instalaciones inadecuadas <input type="checkbox"/> Instalaciones no protegidas <input type="checkbox"/> Instalaciones mal protegidas <input type="checkbox"/> Falta de procedimiento de trabajo <input type="checkbox"/> Falta de normas de seguridad <input type="checkbox"/> Máquinas y equipos con protección inadecuada <input type="checkbox"/> Máquinas y equipos deficientes, en mal estado o anticuados. <input type="checkbox"/> Herramientas manuales inadecuados <input type="checkbox"/> Herramientas manuales en mal estado <input type="checkbox"/> Equipos de comprobación inadecuados o insuficientes <input type="checkbox"/> Equipos de protección inadecuados <input type="checkbox"/> Escaleras inadecuadas o en mal estado <input type="checkbox"/> Falta de elementos de protección personal <input type="checkbox"/> Elementos de protección personal inadecuados <input type="checkbox"/> Andamios defectuosos o incorrectos <input type="checkbox"/> Huecos horizontales y/o verticales sin protección <input type="checkbox"/> Zanjas y Taludes sin protección o señalización <input type="checkbox"/> Falta de protección contra caída de objetos <input type="checkbox"/> Falta de entibación				
CAUSAS BÁSICAS (Orígenes).- ¿CUALES SON LAS RAZONES BÁSICAS O FUNDAMENTALES PARA LA EXISTENCIA DE ESTOS ACTOS Y/O CONDICIONES?					
<b>FACTORES PERSONALES</b> <input type="checkbox"/> Falta de conocimiento o capacidad de la víctima <input type="checkbox"/> Falta de conocimiento o capacidad de sus compañeros <input type="checkbox"/> Falta de conocimiento o capacidad de sus superiores <input type="checkbox"/> Motivación preventiva incorrecta de la víctima <input type="checkbox"/> Motivación preventiva incorrecta de sus superiores <input type="checkbox"/> Problemas físicos o mentales de la víctima <input type="checkbox"/> Problemas físicos o mentales de sus compañeros <input type="checkbox"/> Problemas físicos o mentales de sus superiores <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____	<b>FACTORES DE TRABAJO</b> <input type="checkbox"/> Normas inadecuadas de seguridad <input type="checkbox"/> Procedimiento inadecuado de trabajo <input type="checkbox"/> Diseño o mantenimiento inadecuado <input type="checkbox"/> Normas inadecuadas de compra <input type="checkbox"/> Desgaste normal por el uso <input type="checkbox"/> Uso anormal <input type="checkbox"/> Imposición del cliente <input type="checkbox"/> Falta de medios adecuados o suficientes <input type="checkbox"/> Fallos en la planificación, organización y control del trabajo <input type="checkbox"/> _____				
<b>GRAVEDAD POTENCIAL DE LAS PERDIDAS</b> MUY GRAVE <input type="checkbox"/> GRAVE <input type="checkbox"/> LEVE <input type="checkbox"/>					
<b>POSIBILIDAD DE REPETICIÓN</b> FRECUENTE <input type="checkbox"/> OCASIONAL <input type="checkbox"/> RARO <input type="checkbox"/>					
<b>PREVENCIÓN</b>	¿QUÉ ACCIONES CONCRETAS SE HAN ADOPTADO O SE ADOPTARÁN, CON RESPECTO A LOS EQUIPOS, AL PROPIO ACCIDENTADO, A SUS COMPAÑEROS, O RESPONSABLES DE DEPARTAMENTOS DE LA CIA. O DEL CLIENTE PARA EVITAR LA REPETICIÓN DE UN ACCIDENTE SEMEJANTE? (Se sobreentiende además de indicar al accidentado que tenga más cuidado la próxima vez).				
INVESTIGADO POR: Fdo.: Mando intermed. sup. al accidentado	FECHA:	COMPROBADO POR: Fdo.: Técnico Prevención Empresa	FECHA:	REVISADO POR: Fdo.: Jefe Obra Empresa	FECHA:

**INCENDIOS:** En la actuación de emergencia ante un incendio. es parte fundamental la prevención del riesgo de incendio, debido a que es la conducta de las personas en la mayoría de las ocasiones las que provocan estos incendios.

### PREVENCIÓN

- No acumule materiales u objetos que impidan el paso de las personas o el acceso a equipos de emergencias (extintores, botiquines).
- Los almacenamientos de materiales deben ser estables y seguros. Los materiales mal almacenados son peligrosos e ineficaces.

- Los lugares de trabajo deben limpiarse periódicamente mediante métodos no contaminantes.
- Al terminar cualquier operación quedará ordenado el área de trabajo.
- Siempre que sea posible, mantener una zona de seguridad (sin combustibles) alrededor de los aparatos eléctricos.
- No sobrecargar los enchufes.
- Si detecta cualquier anomalía en las instalaciones eléctricas o de protección contra incendios, comuníquelo a su responsable.
- Cuidado con los procesos que originen llamas, chispas, etc. (normalmente por operaciones de mantenimiento y soldadura). Estudiar previamente el momento y lugar en donde estos se vayan a realizar.
- Cuidado con los artículos de fumador. No arrojar colillas ni cerillas al suelo, basura, etc.
- Compruebe la localización del extintor más próximo.
- Los espacios ocultos son peligrosos: no echar a los rincones o detrás de las puertas lo que no queremos que esté a la vista.
- Ante cualquier olor sospechoso o superficie especialmente caliente, avisar al responsable.
- Inspeccionar su lugar de trabajo al finalizar la jornada laboral, desconecte los aparatos eléctricos que no se necesiten mantener conectados.
- Todas las mangueras, tanto de alimentación como de equipos de soldadura deben estar completamente desenrollados, pues al tenerlos enrollados se produce un calentamiento excesivo del cable que en numerosas situaciones se incendia de repente, pudiendo extender el fuego a lugares de riesgo.

### ¿Qué debemos hacer en caso de incendio?

Si descubre un conato de incendio mantenga la calma, actúe según el procedimiento siguiente:

- De la alarma al responsable de la obra y, después, avise a los servicios de emergencia.
- Trate de apagar el fuego con los equipos de protección adecuados.
- Proceda a la evacuación del lugar del incendio.

### Extintores portátiles:

- Quitar el precinto de seguridad, y sin accionar todavía el extintor acercarse al fuego hasta una distancia prudencial (aprox. 2 m).
- En ese momento es cuando debe accionar la palanca de descarga y dirigir el chorro del agente que arda en la base de las llamas, barriéndolo desde el punto más cercano al más lejano, moviendo la manguera en movimientos de zig-zag rápidos y horizontales.
- Si el fuego es vertical, se realizará la misma operación pero de abajo a arriba.
- En un extintor de CO<sub>2</sub> no agarrar la trompa por donde sale el gas ya que esta parte del ascensor queda congelada, pudiendo lesionar la mano del usuario. Se debe agarrar la lanzadera por el lugar más cercano a la cabeza del extintor.

Si el fuego es de pequeñas dimensiones y se decide atacarlo, situarse entre la puerta y las llamas, manteniendo ventilado el local, puesto que el fuego consume el oxígeno que usted necesita.

Tanto el agua a chorro como el agua pulverizada no se pueden usar en fuego de origen eléctrico, ya que el usuario podría morir electrocutado.

El polvo polivalente es un buen extintor, recomendado también para fuegos de origen eléctrico y de combustibles sólidos, sin embargo puede deteriorar los equipos ya que es un agente muy "sucio".

El CO<sub>2</sub> es muy recomendable para apagar fuegos de origen eléctrico y de combustibles sólidos, sin riesgo para los aparatos eléctricos, pues es un agente "limpio".

## 2.2 Memoria descriptiva

### 2.2.1 Riesgos evitables y Riesgos no evitables

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 cada uno de ellos.

Los estudios sobre la siniestralidad en las obras de Edificación e Ingeniería Civil, denotan que un altísimo porcentaje de los accidentes de obra se deben a la habitual tendencia de los operarios a relajarse en la adopción de las medidas preventivas establecidas.

Dadas las características de las obras que se definen en el presente proyecto, 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, salvo que se indique expresamente lo contrario, la consideración de no eliminables.

A continuación se enumeran dicho riesgos, así como las medidas preventivas y protecciones individuales y colectivas a emplear, para las diferentes actividades que componen la presente obra.

### 2.2.2 Instalaciones provisionales de obra

#### 2.2.2.1 Instalación eléctrica provisional

##### Riesgos más frecuentes

- Contactos directos
- Contactos indirectos
- Caída de personas a distinto
- Caída de personas al mismo nivel

##### Medidas de prevención

###### Contactos indirectos

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

###### Para cables

- El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Todos los conductores utilizados fueran aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La distribución desde el cuadro general de obra de los cuadros secundarios, se efectuará mediante canalizaciones enterradas.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, este se realizará a una altura mínima de 2 m en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, se efectuará enterrado. Se señalará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tablonos que tendrán por objeto proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curva.
- Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:
  - Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
  - Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
  - Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- La interconexión de los cuadros secundarios, se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m, para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras del suelo.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el suministro de agua.
- Las mangueras de "alargadera".
- Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los parámetros verticales.
- Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección IP. 447).

### **Para interruptores**

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

### **Cuadros eléctricos**

- El cuadro general dispondrá de interruptor general de corte omnipolar que deje toda la obra sin servicio, accesible desde el exterior de suerte que se accione sin abrir la puerta.
- Se dispondrá de interruptores diferenciales de 30 MA para la instalación de alumbrado general.
- Se dispondrá de interruptores diferenciales de 300 M para la instalación de fuerza
- Se comprobará periódicamente el funcionamiento de los diferenciales.
- El cuadro se instalará en un armario metálico que debe reunir las siguientes condiciones:
  - Suficiente grado de estanqueidad frente al agua y polvo.
  - Resistencia mecánica contra impactos.
  - La carcasa así como otras partes metálicas estarán dotadas de toma a tierra.
  - La puerta permanecerá cerrada.
  - Disponible de cerradura cuya llave estará encomendada al encargado o trabajador especializado que se designe.

- Todos los elementos eléctricos como fusibles, cortocircuitos, interruptores, etc. se protegerán mediante aislamiento adecuado de manera que resulten inaccesibles, es decir, deben ser de equipos totalmente cerrados que impidan el contacto fortuito de personas o cosas.
- Las partes activas o elementos en tensión, así como las bornas de las diferentes conexiones deben estar protegidas de forma que impidan contactos directos.
- Las tomas de corriente se efectuarán por los laterales del armario para facilitar que la puerta permanezca cerrada.
- Los cuadros estarán protegidos por marquesinas y cubiertas de las inclemencias del tiempo y de la posible proyección de objetos.
- La zona y accesos al cuadro eléctrico se mantendrán limpios y libres de obstáculos
- Se colocarán señales de peligro de riesgo eléctrico.
- Los trabajos en el cuadro se efectuarán por personal especializado.

### **Conductores eléctricos**

- El cableado de alimentación que va desde el cuadro eléctrico a las distintas máquinas debe reunir las siguientes condiciones:
  - Los cables no estarán tirados por el suelo expuestos a ser pisados y/o arrollados por máquinas y vehículos de la obra.
  - Su conducción será aérea a 2,5 m. de altura o, en su caso, subterránea, evitando su deterioro por roces.
  - Canalización resistente y debidamente señalizada.
  - Los extremos estarán dotados de clavijas de conexión y se prohíbe terminantemente las conexiones a través de hilos desnudos en la base del enchufe.
  - Las tomas de corriente de las distintas máquinas llevarán, además, un hilo o cable más para conexión a tierra. Los hilos – cables estarán forrados con el correspondiente aislamiento de material resistente.

### **Tomas de energía**

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

### **Tomas de tierra**

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electro técnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MI.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.
- Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra en una primera fase se efectuara a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será esta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm. de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.
- La red general de tierra será única para la totalidad de las instalaciones incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.
- Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.
- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o maquinas se conectaran debidamente a la red general de tierra.
- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentara vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

### **Iluminación**

- Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectaran a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).
- El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.
- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.
- La iluminación de los tajos se situara a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuara cruzada con el fin de disminuir sombras.

- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

### **Lámparas portátiles**

- Las lámparas portátiles reunirán las siguientes condiciones mínimas.
- De mango aislante.
- De dispositivo protector de suficiente resistencia mecánica.
- La tensión de alimentación será de 24 voltios o bien estar alimentada por medio de un transformador de separación de circuitos.
- Las tomas de corriente y prolongadores utilizados en estas instalaciones no serán intercambiables con otros elementos iguales utilizados en instalaciones de voltaje superior.

### **Normas de seguridad durante el mantenimiento y reparación de la instalación eléctrica provisional**

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión de carnet profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisara periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarara "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rotulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectara la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: " NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables solo la efectuaran los electricistas.
- Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicaran siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos no se instalaran en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.
- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicaran a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutara por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).
- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triangulo, (o de llave) en servicio.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar "cartuchos fusibles normalizados" adecuados a cada caso, segun se especifica en planos.

### **Equipos de protección individual**

- Banqueta aislante de la electricidad.
- Tarimas y alfombrillas.
- Pértiga aislante.
- Comprobador de tensión.
- Casco con barbuquejo
- Guantes de seguridad

### 2.2.2.2 Instalación contra incendios

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos: de aquí la importancia del orden y la limpieza en todos los tajos.

#### Riesgos más frecuentes

- Incendio
- Explosión derivada

#### Medidas preventivas

- Extintores según los casos
- Agua, arena y herramientas de uso común
- Verificaciones y mantenimiento de los mismos
- Dicho almacenamiento se efectuará fuera de la proximidad de las instalaciones de corriente eléctrica o el uso de fuentes de calor
- Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos
- La obra permanecerá ordenada mediante el acopio adecuado de los materiales
- En los sitios adecuado debe constar: **“PROHIBIDO FUMAR”**, **“SEÑALIZACIÓN DEL EXTINTOR DE INCENDIOS”** y **“PELIGRO DE INCENDIOS”**.

### 2.2.2.3 Instalación de suministro de agua y saneamiento provisional de obra

#### Riesgos asociados a ésta actividad

- Intoxicación por gases.
- Infecciones (trabajos con proximidad a aguas fecales).
- Sobreesfuerzos.
- Contactos directos con energía eléctrica.
- Dermatitis.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes/ golpes por uso de herramientas.
- Cortes/ golpes con materiales.
- Explosión (del soplete, botellas de gases licuados, bombonas).
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- Atrapamientos entre piezas pesadas.
- Atrapamiento de dedos entre objetos.

#### Medidas preventivas

- Extintores de iniciar los trabajos se comprobará el tajo en evitación de accidentes (contactos eléctricos, etc...).
- Se cuidará la higiene personal de los operarios, trabajando con guantes en zonas de riesgo de infecciones.
- Se vigilará la existencia de gases nocivos sobre los conductos e instalaciones susceptibles de evacuar gases, como el saneamiento horizontal de fecales y conductos de ventilación.
- La ubicación “in situ” de elementos de gran tamaño o peso (piezas de tubo de mas de 3 más., etc...), será efectuada por un mínimo de tres operarios, dos controlarán la pieza mientras el tercero la recibe, para evitar los accidentes por caídas y desplomes de los elementos sobre los que se trabaja.
- Se protegerá el paso de instalaciones.

- Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, evitando se levanten astillas durante la labor.
- El almacén de del material se ubicará en lugar apropiado y señalizado.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura para evitar incendios.
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su retirada para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- Las instalaciones se ejecutarán según los planos.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura para evitar incendios.
- El material a colocar se transportará directamente de su lugar de acopio a su lugar de emplazamiento procediendo a su montaje inmediato.
- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie horizontal, sobre durmientes de madera y delimitado de tal forma que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.

### **Equipos de protección individual**

- Casco con barbuquejo
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Guantes de cuero, goma o P.V.C.
- Gafas de seguridad.
- Chaleco reflectante.

#### **2.2.2.4 Instalación provisional y mantenimiento de módulos prefabricados**

En este apartado se considera los servicios higiénicos, los cuales se ubican en módulos prefabricados.

### **Riesgos evitables**

- Caídas al mismo nivel.
- Cortes / golpes con materiales.
- Golpes al transportar en suspensión los módulos.
- Atrapamientos durante las maniobras de ubicación.
- Aplastamientos de manos/ pies al recibir los módulos.
- Polvo

### **Medidas preventivas**

- Se realizarán limpiezas periódicas del módulo prefabricado.
- Se tendrán en cuenta las mismas medidas preventivas que en los apartados de camión de transporte de material y camión grúa que son de aplicación.
- Se tenderán cables de seguridad amarrados a los módulos en balancín. El equipo de descarga estará formado por tres operarios, dos gobernarán el módulo y un tercero, guiará la maniobra.
- No se soltarán ni los cabos guía, ni el gancho de la grúa, hasta no concluir la instalación definitiva del módulo prefabricado.

### **Equipos de protección individual**

- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Casco con barbuquejo.
- Guantes de cuero.

- Guantes de goma o P.V.C.

### 2.2.2.5 Instalaciones sanitarias

#### **Abastecimiento de agua potable:**

La empresa constructora dotará a su personal, en los lugares de trabajo, de agua potable mediante grifos de agua corriente.

Si existiera un abastecimiento de agua no potable para el servicio de obra, no deberá haber conexiones entre estas redes y las de agua potable, debiendo señalarse ambas convenientemente.

#### **Vestuario y aseos:**

En el centro de trabajo se dispondrán barracones/módulos prefabricados de vestuarios y aseos para uso del personal.

Los vestuarios contarán con asientos y armario metálicos, uno por cada trabajador, dotados de cerradura y llave, una de las cuales permanecerá en poder del obrero y la otra en la oficina para casos de emergencia.

A estos locales se anexionarán salas de aseo que dispondrán de las siguientes dotaciones:

**Lavabos.** El número de grifos será de al menos uno por cada 10 usuarios. Se dotará a los empleados de toallas individuales, secadores de aire, toalleros automáticos o toallas de papel, existiendo recipientes adecuados para depositar las usadas.

**Retretes.** Deberán existir en el centro de trabajo, retretes con carga y descarga automática de agua. Existirá al menos un inodoro por cada 25 operarios o fracción. Los retretes estarán cerrados completamente y dispondrán de ventilación al exterior, natural o forzada. Las dimensiones mínimas de los retretes serán: 1 x 1,20 m. con una altura mínima de 2,30 m.

**Duchas.** Se dispondrá de una ducha por cada 10 operarios que trabajen en obra. Cada ducha dispondrá de colgadores de ropa.

#### **Locales de descanso y alojamiento:**

- Locales de descanso
  - De dimensiones suficientes.
  - Amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.
  - En su defecto, el personal dispondrá de otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizados durante la inetrrupción del trabajo.
  - Se protegerá a los no fumadores.
  - Posibilidad de las mujeres embarazadas y madres lactantes de descansar tumbadas.
  - Por último, se habilitarán duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo acordes a las condiciones de los minusválidos.
- Locales de alojamiento fijos
  - Dispondrán de servicios higiénicos en número suficiente.
  - Dispondrán de una sala para comer y otra para esparcimiento.
  - Equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo, acorde al número de trabajadores, teniendo en cuenta la presencia de hombres y mujeres.
  - Protección de los no fumadores
- Otros servicios

En cada obra habrá:

- Agua potable u otra bebida, en su caso no alcohólica con cantidad suficiente tanto en los locales de descanso y alojamiento como en los puestos de trabajo.
- Locales para poder comer, y en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

### **Normas comunes de conservación y limpieza**

Los suelos, paredes y techos de retretes, lavabos, duchas y vestuarios serán continuos, lisos e impermeables y permitirán un lavado con productos desinfectantes o antisépticos.

Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización.

Todos estos locales dispondrán de luz y calefacción y se mantendrán en las debidas condiciones de limpieza.

Los retretes tendrán ventilación al exterior y no comunicarán directamente con vestuarios, comedores, etc.

Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

### **Botiquines**

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar curas de urgencia en caso de accidentes.

El botiquín tendrá una correcta señalización, lo que permitirá distinguirlo de inmediato. En su interior estará, en lugar bien visible, un cartel en el que se indiquen los teléfonos de urgencias: policía, bomberos, ambulancias, centros asistenciales, etc.

El botiquín contendrá como mínimo, agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de iodo, mercurocromo, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos.

El botiquín se revisará mensualmente y en caso de falta de alguno de los medicamentos, serán repuestos de inmediato.

## **2.2.3 Fases del proceso productivo**

### **2.2.3.1 Trabajos de descarga y clasificación de materiales**

#### **Riesgos asociados a esta actividad**

- Vuelco de camiones
- Inundación de las áreas de almacenamiento
- Vuelco de andamios
- Destrozos en materiales almacenados

#### **Medidas preventivas**

- Se habilitarán espacios determinados para el acopio de la perfilería.
- Los espacios de almacenamiento estarán limpios de escombros y se compactarán y se perfilarán con pendientes que faciliten la evacuación del agua de lluvia.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera, estableciendo capas hasta una altura no superior de 1.5 m.
- Las superficies destinadas a soportar andamios y plataformas de trabajo deberán estar limpias de todo material y aptas para soportar las cargas transmitidas por éstos al suelo y los desplazamientos.

- Estará prohibida la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas.
- Siempre que el izado de materiales, por el tamaño o forma de éstos, pueda ocasionar choques con la estructura u otros elementos, se guiará la carga con cables o cuerdas de retención.
- Diariamente el gruista revisará, antes de iniciar el trabajo, los elementos de control y mando, así como los sometidos a esfuerzo.
- Mensualmente, al menos, se hará una revisión a fondo de los cables, cadenas, cuerdas, poleas, frenos y de los controles y sistemas de mando.
- La obra estará correctamente señalizada.

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

- Casco de seguridad con barbuquejo
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Guantes de seguridad (de cuero)
- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante

#### **2.2.3.2 Instalación tubos de canalizaciones para el cable**

##### **Riesgos asociados a esta actividad**

- Atrapamientos y golpes con partes móviles de maquinaria
- Atropellos
- Aplastamientos
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Contactos con energía eléctrica
- Cortes con objetos (herramientas manuales)
- Sobreesfuerzos
- Desprendimiento del terreno
- Caída de objetos desprendidos
- Ambientes pulvígenos
- Ruido
- Intoxicación por gases

##### **Medidas preventivas**

- Antes del inicio de los trabajos, se adoptarán las medidas de seguridad contempladas para interferencias con servicios afectados por las obras.
- La existencia de conductores eléctricos próximos a la zona de trabajo será señalizada con antelación al inicio de los trabajos.
- En zanjas próximas a conducciones de agua, se asegurarán estos para impedir su rotura.
- En trabajos próximos a conducciones de gas, se ejecutarán de forma que se impida su rotura, y con los medios necesarios para que en el caso de posibles escapes, no se ponga en peligro la vida de los trabajadores.
- Las características del terreno pueden verse alteradas por las condiciones climatológicas, debiendo ser vigiladas en especial después de las lluvias, nieve, hielo y deshielo.
- En caso de presencia de agua se procederá a su achique, bombeo o desvío de la corriente que la produzca, ya que puede dar lugar a desprendimientos.
- No se acopiarán materiales en zonas próximas al borde de las excavaciones.

- Se establecerá una distancia de seguridad desde la zanja, y se señalizará para el tráfico de maquinaria en sus proximidades.
- Toda la maquinaria cumplirá con sus medidas de protección específicas.
- Se evitará en lo posible la circulación de máquinas y vehículos en las proximidades de los bordes de excavación para evitar sobrecargas y efectos de vibraciones.
- En caso de concentración de personas se acompañará la marcha atrás de los vehículos con señales acústicas, siendo conveniente que ésta sea dirigida por un operario que se situará en el costado izquierdo del vehículo.
- Los vehículos y máquinas pasarán las revisiones previstas por el fabricante con especial incidencia en cuanto al estado de mecanismos de frenado, dirección, elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación.
- Durante el proceso de descarga de los tubos, se comprobará que la grúa utilizada tiene capacidad suficiente, no sólo para el peso que pueda soportar la pluma, sino en su maniobrabilidad.
- Se utilizarán eslingas apropiadas y de resistencia comprobada.
- Se prohibirá el paso o la permanencia debajo de las cargas suspendidas.
- Se utilizará cuña de madera para evitar el movimiento accidental de los tubos cuando estos estén alineados.
- En caso de apilar los tubos, se realizará con cuidado para evitar su posterior derrumbe.
- Queda terminantemente prohibido al personal andar por encima de los tubos.
- Se procederá al correcto manejo de los distintos materiales y medios auxiliares que se empleen en el montaje para evitar lesiones.

### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad homologado con barbuquejo
- Ropa de trabajo de protección contra el mal tiempo
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo para descarga
- Mascarillas
- Protectores auditivos
- chaleco reflectante

### **2.2.3.3 Montaje e instalación de los equipos**

#### **Riesgos asociados a esta actividad**

- Caídas de personas a distinto
- Caída de personal al mismo nivel
- Caídas de objetos desde altura durante la manipulación, colocación o transporte
- Rotura de cables por deficiente estado
- Aplastamientos de manos o pies
- Golpes y contusiones

#### **Medidas preventivas**

- Los distintos equipos se posicionarán directamente con una grúa autopropulsada en su posición definitiva.
- En las operaciones de descarga se verificará la capacidad de carga, la distancia de la maniobra de la grúa y su buen apoyo sobre la zona.
- Se verificará el estado, capacidad y disposición de las eslingas y de los grilletes de amarre.
- Se vallará y vigilará la zona de descarga para impedir el acceso de personas ajenas a la maniobra.

- Se impedirá el paso de operarios por debajo de cargas suspendidas.
- Las cargas suspendidas llevarán amarrados lateralmente dos tiros para poder gobernar desde las inmediaciones su posición de giro.
- En cada operación de descarga habrá una persona responsable de dirigir y controlar al equipo y de la seguridad de la misma.

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

- Casco de seguridad con barbuquejo
- Guantes de seguridad
- Gafas de seguridad
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Botas de goma de seguridad
- Ropa de trabajo
- Traje de agua
- Arnés de seguridad
- chaleco reflectante

#### **2.2.3.4 Trabajos con equipos eléctricos**

##### **Riesgos asociados a esta actividad**

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Choque contra objetos móviles / inmóviles
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contactos eléctricos
- Exposición a radiaciones
- Explosiones
- Incendios

##### **Medidas preventivas**

- En las instalaciones y equipos eléctricos , para la protección de las personas contra los contactos con partes habitualmente en tensión, se adoptarán algunas de las siguientes prevenciones:
  - Se alejarán las partes activas de la instalación a distancia suficiente del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, para evitar un contacto fortuito o por la manipulación de objetos conductores, cuando estos puedan ser utilizados cerca de la instalación.
  - Se recubrirán las partes activas con aislamiento apropiado, que conserven sus propiedades indefinidamente y que limiten la corriente de contacto a un valor inocuo.
  - Se interpondrán obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas de la instalación. Los obstáculos de protección deben estar fijados en forma segura y resistir a los esfuerzos mecánicos usuales.
- Para la protección contra los riesgos de contacto con las masas de las instalaciones que puedan quedar accidentalmente con tensión, se adoptarán, en corriente alterna, uno o varios de los siguientes dispositivos de seguridad:
  - Puesta a tierra de las masas. Las masas deben estar unidas eléctricamente a una toma de tierra o a un conjunto de tomas de tierras interconectadas, que tengan una

resistencia apropiada. Las instalaciones, tanto con neutro aislado de tierra como con neutro unido a tierra, deben estar permanentemente controladas por un dispositivo que indique automáticamente la existencia de cualquier defecto de aislamiento, o que separe automáticamente la instalación o parte de la misma, en la que esté el defecto de la fuente de energía que la alimenta.

- De corte automático o de aviso, sensibles a la corriente de defecto o a la tensión de defecto.
  - Unión equipotencial o por superficie aislada de tierra o de las masas.
  - Separación de los circuitos de utilización de las fuentes de energía, por medio de transformadores o grupos convertidores, manteniendo aislados de tierra todos los conductores del circuito de utilización, incluido el neutro.
  - Por doble aislamiento de los equipos y máquinas eléctricas.
- En corriente continua, se adoptarán sistemas de protección adecuados para cada caso, similares a los referidos para alterna.
  - Se seguirán en todo momento las especificaciones descritas en el R.D. 614/2001 sobre Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

### **Centros de transformación y subestaciones**

- La puerta de toda instalación que sea accesible al público deberá estar cerrada con llave cuando no se efectúe ninguna intervención en la instalación.
- Queda prohibido el abrir o retirar los tabiques, paneles o enrejados de protección de las celdas de una instalación, antes de dejar sin tensión los conductores y aparatos en ella contenidos. Recíprocamente, se prohíbe dar tensión a los conductores y aparatos contenidos en una celda, sin haberla cerrado previamente con el correspondiente cerramiento de protección.
- Está prohibido depositar en los centros de transformación en servicio objetos de dimensiones tales que su manejo pueda dar lugar a contactos peligrosos con las instalaciones en tensión, así como los que puedan impedir el normal desarrollo de los trabajos de explotación y conservación de las mismas.

### **Cambio de fusibles en alta tensión en centros de transformación MT/BT**

- Para el cambio de fusibles, previamente deberá retirarse la tensión de todos los conductores a los que el operario pueda aproximarse al efectuar la sustitución.
- Para ello se realizará un corte visible en los circuitos de alta tensión y en los de baja, seguido de la verificación de ausencia de tensión en ambos lados y en cada uno de los fusibles que protegen al circuito, así como de la puesta a tierra y en cortocircuito en alta tensión y puesta en cortocircuito en baja tensión.
- Cuando la instalación disponga de un dispositivo de cortocircuito y puesta a tierra, de cierre brusco, en el lado de alta (entre fusibles y transformador), podrá soslayarse la operación de abrir los circuitos de baja tensión.
- Naturalmente, antes de realizar la maniobra de cortocircuito y puesta a tierra, deberá asegurarse la apertura del seccionador correspondiente de alta tensión que irá seguido de la verificación de la ausencia de tensión.
- En aquellas instalaciones en que se disponga de corte en ambos lados del fusible, en alta tensión, no será necesario el corte en baja tensión.
- Una vez verificada la ausencia de tensión, puede evitarse la puesta a tierra y en cortocircuito, cuando los órganos de maniobra de los elementos de corte que aíslan los fusibles estén próximos y a la vista del operario, de tal forma que se asegure la imposibilidad de cierre intempestivo de dichos elementos de corte.
- Si efectuada la apertura de los elementos de corte se mantiene el peligro de contacto o de arco eléctrico con partes próximas en tensión, se podrá efectuar la operación de sustitución de fusibles, adoptando las medidas preventivas oportunas y, muy

especialmente la colocación de pantallas aislantes que eviten los riesgos eléctricos derivados de instalaciones próximas en tensión.

### **Trabajos en transformadores de potencia y de tensión**

- Las operaciones de consignación o descargo deben estar precedidas por la puesta fuera de servicio de los transformadores.
- La retirada de servicio de un transformador de potencia o de tensión se efectuará, en principio, cortando primeramente los circuitos de la tensión más baja, y posteriormente, los de la tensión más alta.
- En el caso de que haya seccionador o aparato de corte en carga en el lado de alta tensión y no en el de baja tensión, el orden de la operación indicada en el apartado anterior será a la inversa.
- El restablecimiento del servicio en un transformador de potencia o de tensión, se efectuará, normalmente, restableciendo primeramente la continuidad de los circuitos de la más alta tensión y después los de la más baja.
- Los trabajos en un transformador de potencia o de tensión requieren el corte visible (o efectivo) y la comprobación de ausencia de tensión a ambos lados del mismo, teniendo presente la posibilidad de la existencia de tensión en la parte de alta tensión, a través de los equipos de medida y en la parte de baja tensión, por la existencia de otra fuente de alimentación.
- Es peligroso acercarse a un transformador de aceite, pues existe el riesgo de provocar un incendio.

### **Trabajos en transformadores de intensidad y en los circuitos alimentados por su secundario**

- Lo expuesto en el apartado anterior es aplicable, pero con las reservas siguientes:
  - Para dejar fuera de servicio un transformador de intensidad, se cortan únicamente los circuitos de la más alta tensión.
  - Toda intervención en el circuito alimentado por el secundario de un transformador de intensidad en servicio, debe estar precedida de la puesta en cortocircuito de los bornes de dicho secundario.
  - Mientras el primario de un transformador de intensidad se encuentre en tensión, el circuito secundario debe estar cerrado sobre los aparatos que alimenta o estar en cortocircuito. Nunca se permitirá que el secundario quede abierto.

### **Aparatos con mando a distancia**

- Cuando en un descargo se intervenga en elementos con mando a distancia, se bloquearán también, en posición de apertura, todos los órganos del mando a distancia (mecánicos, eléctricos, hidráulicos o de aire comprimido).
- Por otra parte, se cortará y bloqueará la alimentación de dichos mandos y se vaciarán los depósitos individuales de aire comprimido, si se trabaja en el propio aparato o equipo.

### **Trabajos en baterías de condensadores estáticos y acumuladores**

- Todos los condensadores deberán ser tratados siempre como si estuviesen con tensión, a menos que se compruebe lo contrario, puesto que existe el riesgo de que retengan carga durante bastante tiempo después de haber sido desconectados.
- Para efectuar trabajos en una batería de condensadores, se realizarán las siguientes operaciones:
  - Abrir todos los interruptores y seccionadores de desconexión.
  - Después de una espera de unos cinco minutos, efectuar la puesta a tierra de todos los elementos de la batería, por medio de los seccionadores correspondientes.

- Con una pértiga de puesta a tierra, debidamente conectada a tierra, se tocarán las bornas de cada condensador.
  - Verificar, mediante un comprobador de tensión, la ausencia de tensión en todos los elementos de la batería.
  - Por último, mientras se trabaje en una batería de condensadores, estos deberán dejarse conectados a tierra.
- Para reponer el servicio en los condensadores, se quitarán las puestas a tierra y después se cerrarán los interruptores

### **Trabajos en alternadores y motores**

- Antes de manipular en el interior de una máquina, habrá que asegurarse de que:
  - La máquina está parada.
  - Las bornas de salida están en cortocircuito y puestas a tierra.
  - La protección contra incendios está bloqueada.
  - Están retirados los fusibles de alimentación de la protección de tierra del rotor, cuando esta protección se mantenga en servicio permanente.
- Si ha de realizarse una revisión después de haber funcionado el sistema de alarma (contra incendios, refrigeración, etc.) se dejará pasar un tiempo prudencial, con las compuertas de ventilación abiertas.

### **Incendio en las instalaciones eléctricas**

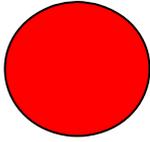
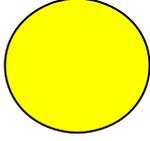
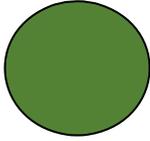
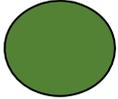
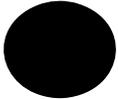
- Siempre que sea posible se dejará la instalación eléctrica sin servicio.
- Si es necesario, se emplearán medios de protección contra gases tóxicos.
- Se cerrarán todas las aberturas provistas de puertas, ventanas, etc.
- Se utilizará únicamente los aparatos de extinción situados en la zona de la instalación eléctrica.
- está prohibido el uso de todo extintor que tenga la indicación de no utilizar con corriente eléctrica.
- Se atacará el fuego, siempre que las circunstancias lo permitan, de espaldas al viento, acercándose progresivamente al fuego.
- Después de la extinción del incendio, se asegurará la evacuación de los gases tóxicos, ventilando los locales. Los vapores más producidos por la combustión son en general más pesados que el aire; se evacuarán dichos gases utilizando extractores.

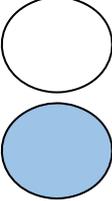
### **Interruptores y aparellaje eléctrico**

- Los interruptores deberán ser de equipo completamente cerrado, que imposibiliten, en cualquier caso, el contacto de personas o cosas con partes bajo tensión accesible.
- Se prohíbe el uso de los interruptores denominados de palanca o de cuchilla.
- El aparellaje eléctrico en cuyas cercanías se tenga que manipular, como automáticos, contactores, relés, etc., tendrán un grado de protección mínimo de IP 20, contra contactos eléctricos directos, de tal manera que los dedos de las manos no puedan acceder a las partes activas.
- El interruptor seccionador general de entrada no deberá tener ningún otro dispositivo instalado por encima de él.
- Los bornes de conexión estarán protegidos de forma eficaz contra contactos eléctricos y deberán llevar la señal de riesgo eléctrico (flecha en forma de rayo sobre fondo de color amarillo) en los bornes de entrada de tensión.
- Asimismo, las bornas de conexión que estén permanentemente en tensión, una vez desconectado el interruptor-seccionador general, llevarán la señal de riesgo eléctrico y las bornas de neutro y tierra serán de color azul y amarillo-verde respectivamente.
- Los colores del aislamiento de los conductores eléctricos deberán de ser los siguientes:

- Circuito principal o de potencia: Negro, Marrón, Gris.
  - Conductor neutro: Azul claro.
  - Conductor de protección: Amarillo-verde.
  - Circuito de maniobra: Rojo.
- Los órganos de mando deben ser fácilmente accesibles y situados cerca del emplazamiento normal del operador.
  - Los órganos de puesta en marcha (arranque) deben concebirse de forma tal que eviten el peligro de una maniobra (accionamiento) involuntaria.

Los colores recomendados para cada equipo son los indicados a continuación:

COLOR		FUNCIÓN	EJEMPLO DE UTILIZACIÓN
ROJO		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parada</li> <li>• Parada de urgencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parada uno o varios motores</li> <li>• Parada de elementos de la máquina</li> <li>• Interrupción de la excitación de los mandrinos magnéticos</li> <li>• Parada del ciclo</li> <li>• Parada general</li> </ul>
AMARILLO		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puesta en marcha de un movimiento de retorno que no está en la secuencia habitual</li> <li>• Puesta en marcha de una operación destinada a suprimir las condiciones peligrosas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retorno de los elementos de la máquina a la posición de inicio del ciclo, si el ciclo no está terminado</li> </ul> <p>NOTA: El uso del botón amarillo puede anular otras funciones que habían sido mandadas anteriormente</p>
VERDE		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puesta en marcha (Preparación)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puesta en tensión de los circuitos de mando</li> <li>• Arranque de uno o varios motores para las funciones auxiliares</li> <li>• Puesta en marcha de elementos de la máquina</li> <li>• Puesta en tensión de los mandrino magnéticos</li> </ul>
VERDE o NEGRO	 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puesta en marcha (Ejecución)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicio de un ciclo o una secuencia general</li> <li>• Marcha golpe a golpe</li> </ul>

COLOR		FUNCIÓN	EJEMPLO DE UTILIZACIÓN
BLANCO o AZUL CLARO		<ul style="list-style-type: none"> <li>Toda función para la cual no ha sido previsto ninguno de los colores citados anteriormente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mando de funciones auxiliares no unidos directamente al ciclo de trabajo</li> <li>Rearme de los relés de protección (si el mismo botón es utilizado para "Parada", éste debe ser rojo)</li> </ul>

Colores para botones pulsadores según UNE 20.416 (no luminosos)

COLOR	SIGNIFICADO	EJEMPLO DE UTILIZACIÓN
ROJO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Condiciones anormales que precisan de una acción inmediata del operario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orden de parar la máquina inmediatamente (por ejemplo en el caso de una sobrecarga).</li> <li>Indicación de una parada de la máquina provocada por un aparato de protección (por ejemplo por sobrecarga, por exceso de recorrido, etc.)</li> </ul>
AMARILLO (AMBAR)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atención o advertencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alguna magnitud (corriente, temperatura) se aproxima al valor límite permitido</li> <li>Máquina en ciclo automático</li> </ul>
VERDE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Máquina dispuesta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Máquina dispuesta para funcionar: todas las funciones auxiliares en marcha, unidades en posición de partida y presión hidráulica o tensión de salida de un grupo motor-generator en los límites especificados, etc.</li> <li>Fin del ciclo y máquina lista para volver a ser puesta en marcha</li> </ul>
BLANCO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Circuito en tensión</li> <li>Condiciones normales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>interruptor principal en posición CERRADO</li> <li>Elección de la velocidad o del sentido de giro</li> <li>Los órganos auxiliares no relacionados con el ciclo de trabajo están funcionando</li> </ul>
AZUL	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cualquier significado no previsto por los colores anteriores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selector en posición "AJUSTE"</li> <li>Una unidad adelantada de su posición de partida</li> <li>Avance lento de un carro o unidad</li> </ul>

### **Colores para lámparas de señalización. UNE 20.416**

- El color ROJO no debe ser utilizado más que para la función PARADA; todos los botones o pulsadores para PARADA DE URGENCIA y los botones de PARADA (si no se utiliza el mismo botón para la puesta en marcha) deben ser siempre ROJOS.
- El marcado de los botones-pulsadores debe estar claro y ser permanente para permitir la identificación de las funciones que efectúan; además, se recomienda señalar los botones de "Parada" con una "O" y los botones de "Puesta en marcha" con una "I", cerca del botón pulsador o directamente sobre él, para facilitar su identificación a aquellas personas que tienen dificultad para distinguir los colores rojo y verde.
- Los botones pulsadores "Cabeza de seta" están reservados para la parada de emergencia, tanto en marcha manual como automática. Sin embargo, pueden ser utilizados como botones inicio de ciclo en el caso de marcha "con mando a dos manos" o para máquinas equipadas con guardas mecánicas; en estos casos los botones no deben ser rojos.
- El montaje de los botones pulsadores de seguir las instrucciones siguientes:
  - Los botones de arranque no deben sobresalir de las cajas donde van instalados con el fin de evitar una maniobra intempestiva; para ello pueden ser alojados en los huecos y los alvéolos previstos a este efecto en la caja, o ser protegidos con viseras.
  - Los botones pulsadores de emergencia pueden sobresalir (incluso es aconsejable que así sea) de las cajas donde van alojados.
  - Se recomienda colocar los botones pulsadores sobre una pared vertical; cuando se colocan sobre un pupitre éste debe tener una inclinación por lo menos del 10% sobre la horizontal.
- Los fusibles o cortacircuitos no estarán al descubierto, de tal manera que imposibiliten, en cualquier caso, el contacto con partes bajo tensión accesibles.
- Se prohíbe el uso de hilos o cables desnudos.
- Los fusibles serán de construcción tal que al fundirse no puedan producirse proyecciones ni arcos. (Alta capacidad de ruptura).
- Para garantizar la seguridad del operario en las operaciones de sustitución o de reposición de fusibles, estos deberán estar instalados de forma tal que:
  - Puedan desconectarse de la fuente de energía eléctrica antes de ser accesibles.
  - Pueda desconectarse la corriente por medio de un interruptor o seccionador de corte de tensión, antes de ser accesibles, mediante una manecilla aislante.
  - Se prohíbe pues, la reposición de fusibles con tensión.
  - Dado el elevado número de accidentes que se producen durante la reposición de fusibles, se recomienda la sustitución de estos, en la medida de lo posible, por interruptores automáticos magnetotérmicos, que cumplen con las características de protección del fusible, pero mejoran notablemente la seguridad de los operarios al realizar maniobras de conexión y desconexión.

### **Tendido de cables**

- Los cables podrán ir en tendido aéreo sobre soportes, o subterráneos en zanjas. Se evitará el tendido aéreo de cables sobre carreteras o vías de paso.
- Las bobinas de cable podrán colocarse sobre un vehículo o sobre soportes fijos, para proceder al desenrollado del cable. Si está sobre vehículo, éste se frenará y calzará. Si se colocan sobre soportes, éstos deberán ser adecuados para el peso a soportar y suficientemente estables para no ceder al empuje axial que puede producirse al desenrollar el cable.
- Las bobinas de cable para tendidos en zanja se situarán alejadas del borde de la misma, al menos una distancia igual a la profundidad de la zanja.

- Las bobinas vacías y su embalaje se retirarán de obra tan pronto como se termine el desenrollado del cable.

### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad contra arco eléctrico, para la protección de la cabeza con barbuquejo
- 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
- Cinturón de seguridad con arnés anticaídas
- Ropa de trabajo para el mal tiempo
- Chaleco reflectante

Aunque no son como tales equipos de protección individual, enumeramos algunos accesorios de importancia, como pueden ser:

- Trepadores
- Banqueta y alfombra aislantes
- Verificadores de ausencia de tensión
- Pértigas aislantes para maniobras
- Dispositivos de puestas a tierra y en cortocircuito

### **2.2.3.5 Puesta en marcha y en servicio de las instalaciones**

#### **Riesgos asociados a esta actividad**

- Contactos directos e indirectos eléctricos
- Sobreesfuerzos
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Cortes/golpes por el uso de herramientas
- Pisada sobre objetos

#### **Medidas preventivas**

- Se aplicarán las 5 reglas de oro: corte visible, bloqueo dispositivos de corte, señalización de prohibido maniobrar, verificación de ausencia de tensión y si es necesario puesta a tierra (no es obligatorio en B.T.)
- Controlar y señalar la fuente de alimentación.
- Desconexión previa de la fuente de alimentación para realizar el cambio de conexiones.
- Las aplicaciones de tensión e inyecciones de intensidades, tanto en el circuito primario como en el secundario, se realizarán con la celda de línea y todos los elementos afectados, sin tensión de retorno.
- Para la realización de las inyecciones de las intensidades primarias, se procederá desde la parte posterior de la celda, situando los equipos de inyección en el suelo y conectándose al primario de los TIs mediante cables de sección apropiados.
- Al encontrarse algunos equipos situados a una altura superior a 2 metros, se adoptarán las siguientes medidas de seguridad:
  - Utilización de una escalera de mano homologada y en perfectas condiciones de uso, con la longitud suficiente para acceder a dichos equipos.
  - Fijación de la misma a un punto fijo.

- Utilización por parte de los trabajadores de arnés de seguridad homologado con dispositivo anticaída.
  - Fijación de los trabajadores a un punto fijo durante la ejecución del trabajo.
  - Utilización de E.P.I. obligatoria para este trabajo.
- Se apantallarán los laterales de la celda de ensayo con el fin de evitar cualquier contacto eléctrico con las celdas adyacentes que se encuentran en tensión.
  - El PROMOTOR procederá a efectuar las maniobras necesarias para el descargo de la instalación o equipos sobre los que se van a efectuar los trabajos. Una vez la instalación en descargo y creada la zona protegida por EL PROMOTOR, el agente de descargo procederá a la entrega de la instalación al Jefe de los trabajos de la contrata, para que éste proceda a la verificación de ausencia de tensión, montaje de puesta a tierra y señalización de la zona de trabajo, una vez verificada con el agente de descargo la creación de la zona protegida y ésta sea de su conformidad.

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

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para protección de la cabeza con barbuquejo
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Botas de agua de seguridad con puntera reforzada de acero
- Guantes de seguridad
- Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos
- Ropa de protección para el mal tiempo
- Gafas de protección o pantallas de protección facial contra proyección de partículas
- chaleco reflectante

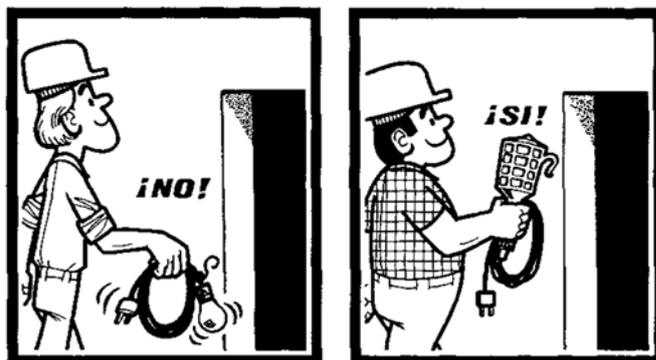
#### **2.2.3.6 Instalación eléctrica, telefónica y de telecomunicaciones**

##### **Riesgos asociados a esta actividad**

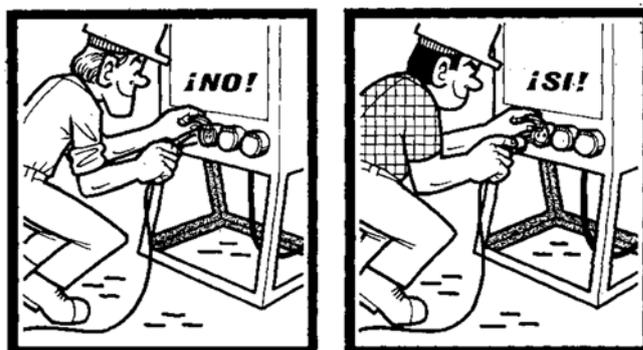
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Golpes/Cortes con objetos o herramientas
- Contactos eléctricos

##### **Medidas preventivas**

- El almacén para acopio de material eléctrico se ubicará en el lugar determinado a tal efecto.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra.
- El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.



- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo tijera, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura.



- Para la utilización de escalera se recomienda el seguimiento de las instrucciones de seguridad expuestas en los procedimientos correspondientes.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas.
- La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica sobre escaleras de mano o andamios de borriquetas, se efectuará una vez tendida una red tensa de seguridad.
- Se prohíbe, de manera general, la utilización de escaleras de mano o andamios de borriquetas en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las herramientas de los instaladores eléctricos cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
- Para evitar la conexión accidental a la red de la instalación eléctrica general del edificio, el último cableado que se realizará será el que va del cuadro general al cuadro de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros

generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el reglamento electrotécnico de baja tensión.

- La entrada de servicio de las celdas de transformación se efectuará con el edificio desalojado de personal y en presencia de la dirección de obra.

### **2.2.3.6.1 Conducción de fibra óptica**

Debido a la colocación y puesta en servicio de la conducción de fibra óptica, se incluye este subapartado correspondiente a trabajos en tensión y utilización del láser.

#### Transmisores láser

- Conectarización de equipos con emisores láser
- Puesta en servicio de emisores láser

#### **Riesgos asociados a esta actividad**

- Derivados del trabajo con equipos láser

#### **Medidas preventivas**

- Compruebe la ausencia de alimentación en el láser antes de ser manipulado
- Considere a todo sistema láser del cual desconozca su categoría como CLASE4.
- Proporcione a sus ojos una protección acorde a la categoría del láser y, en cualquier caso, evitar la visión directa con el láser.
- Proporcione a su piel una protección acorde a la categoría del láser
- La Norma Europea EN 207 se aplica a los filtros y protectores de los ojos utilizados contra la radiación láser en la banda espectral comprendida entre los 180 nm y 1 mm. Los filtros según esta norma permiten una atenuación de esta radiación de acuerdo con los valores especificados para los láseres de clase II y IV.
- La Norma Europea EN 208 se refiere a gafas de protección para los trabajos de ajuste de los láseres y los sistemas láser, en los que la radiación peligrosa producida en la banda espectral visible está comprendida entre los 400 nm y 700nm. Los filtros, según esta norma, permiten una atenuación de esta radiación hasta los valores especificados para los láseres de clase II.
- Las gafas a elegir estén certificadas por la CE, asegurando así una mínima garantía de calidad (RD. 1407/1992)

#### **Características gafas de protección contra la radiación láser**

- Las gafas que no estén previstas para proteger más que en caso de una exposición accidental nunca deben utilizarse para la observación directa al haz láser.
- El factor espectral de transmisión para las longitudes de onda láser no debe sobrepasar al factor espectral máximo de transmisión correspondiente al grado de protección indicado.
- El factor medio de transmisión en el visible de los filtros de protección láser debería ser el 20 % como mínimo. Si resulta inferior, el fabricante ha de advertirlo en las instrucciones de uso y la iluminación del puesto de trabajo deberá aumentarse.
- Los filtros de protección láser no deben presentar defectos de masa ni superficie que puedan alterar su aptitud de uso, tales como burbujas, rayas, agujeros, marcas del molde y otros defectos debidos a la fabricación.
- Los filtros montados en las monturas no deben ser amovibles. Las monturas deben fabricarse de tal modo que impidan una penetración lateral accidental de radiación láser.
- Las monturas y los filtros no deben inflamarse, ni quedar incandescentes.

- Las gafas deben permitir, en las direcciones horizontales y verticales, un campo de visión libre de 40° (ángulo lleno) como mínimo.
- De acuerdo con la Norma Europea EN 207, el marcado de las gafas de protección láser incluirá los parámetros mas importantes relativos al tipo de láser, nivel de atenuación óptica y resistencia mecánica (Tipos de láser, Longitud(es) de onda o de banda espectral en nm para la (s) que el filtro garantiza protección, Grado de protección, Identificación del fabricante, Marca de certificación CE, Código de resistencia mecánica)

### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad aislante, de protección contra arco eléctrico, para la protección de la cabeza con barbuquejo
- Pantalla de seguridad contra arco adaptable a casco, para la protección de la cara
- Botas de seguridad aislantes, con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo
- Guantes aislantes para baja tensión
- Ropa de protección para el mal tiempo
- chaleco reflectante

## **2.2.4 Evaluación de la maquinaria y las herramientas previstas**

### **2.2.4.1 Generalidades**

#### **MAQUINARIA POSTERIOR AL AÑO 95**

La reglamentación sobre comercialización de máquinas se encuentra en los Reales Decretos siguientes:

- R.D. 1435/92, de 27 de noviembre.
- R.D. 56/95, de 20 de enero, por el que se modifica el R.D. 1435/92.

Estos Reales Decretos hacen referencia a todas las máquinas comercializadas después del año 95. Por tanto, a la hora de inspeccionar y/o comprar una maquina lo primero que habrá que exigir es:

- Marcado CE.
- Libro de instrucciones en la lengua del país donde se va a utilizar (nos referimos siempre a la Unión Europea).
- Certificado de cumplimiento de normativa (e éste vendrán especificadas las normas EN que cumple).

Además de lo mencionado anteriormente, el usuario de la máquina deberá encargarse del mantenimiento eficaz de la misma, para lo que contará, con un libro de mantenimiento que se encontrará siempre en la máquina.

Las operaciones de mantenimiento o reparación presentan un grado de siniestralidad elevado, siendo además la mayoría de los accidentes graves.

Es por ello necesario, antes de realizar cualquier operación de reparación o mantenimiento, seguir las siguientes etapas:

- Separar o seccionar la máquina de cualquier fuente de energía.
- Bloquear los aparatos de seccionamiento en la posición "seccionada".
- Verificar que no existen en máquina energías residuales (fluidos a presión, tensión eléctrica, etc.).
- Delimitar y señalar la zona de trabajo.

Tanto en la utilización como en el mantenimiento de la maquinaria se seguirán siempre las indicaciones del fabricante.

La nueva reglamentación sobre equipos de trabajo se encuentra recogida en el R.D. 1215/97, de 18 de julio, donde se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Se entiende por equipo de trabajo cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

### **MAQUINARIA ANTERIOR AL AÑO 95**

Como se ha citado anteriormente, el R.D. 1215/97, establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

La disposición transitoria primera del decreto establece unos plazos de adaptación, que expiran el 27 de agosto de 1998, excepto para los equipos de trabajo móviles y de elevación de cargas. Esta premura es debida a la tardanza con la que este estado ha abordado la transición de la directiva 89/655/CEE (donde se preveían plazos de adaptación de dos años), y en el caso de los equipos móviles y de elevación, al ser objeto de otra directiva posterior, 95/63/CEE, el periodo de adaptación es superior (5 de diciembre del 2002).

No obstante, en aquellos sectores en los que el periodo de adaptación sea inabordable por una serie de motivos suficientemente justificados citados por la norma, se prevé la concesión de moratorias con un plazo máximo de cinco años, para aquellas empresas del sector que presenten un Plan de Adecuación, ante la autoridad laboral.

Con este enfoque, los medios a utilizar serán concretados sobre los riesgos más importantes y la elección deberá hacerse teniendo en cuenta fundamentalmente:

- Las posibilidades técnicas.
- Los perjuicios de explotación generados por la colocación de los dispositivos de protección
- El coste de la puesta en conformidad en relación con los resultados en materia de reducción del riesgo.

En resumen; las máquinas cuya adquisición haya sido anterior al año 95 deberán cumplir con lo establecido en el R.D. 1215/97, para llevar a cabo esta adecuación el propietario de la máquina tendrá que realizar los requisitos establecidos en el R.D. 1435/92 y su modificado R.D. 56/95.

El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra podrá mandar retirar cualquier máquina o herramienta que tenga las medidas de seguridad mermadas y entrañe riesgo grave o inminente para los trabajadores.

**Toda la maquinaria debe tener el marcado CE.**

#### **2.2.4.2 Grúa autopropulsada**

Todos los ganchos de las grúas deben tener en perfecto estado el pestillo de seguridad y a mano deben tener el manual de mantenimiento de la máquina y el sellado periódico actualizado que debe realizar como control de su calidad.

#### **Riesgos asociados a esta actividad**

- Vuelco de la máquina
- Precipitación de la carga
- Golpes
- Contacto eléctrico

- Atrapamientos
- Caídas a distinto nivel
- Caída a nivel
- Contacto con objetos cortantes o punzantes
- Caída de objetos
- Choques
- Proyección de partículas
- Sobreesfuerzos
- Quemaduras
- Ruido
- Intoxicación

## Medidas preventivas

### Ante el riesgo de vuelco

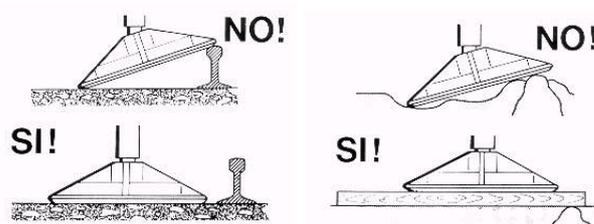
Se admite que una grúa es segura contra el riesgo de vuelco cuando, trabajando en la arista de vuelco más desfavorable, no vuelca en tanto se cumplen las condiciones impuestas por su constructor, entendiéndose por arista de vuelco más desfavorable aquella de las líneas definidas por dos apoyos consecutivos cuya distancia a la vertical que pasa por el centro de gravedad de toda la máquina, es menor. Esta distancia, para cada posición y alcance de la pluma, es más pequeña cuanto mayor es el ángulo que forma el plano horizontal con el definido por la plataforma base de la grúa (Figura 2) y como el momento de vuelco tiene por valor el producto de dicha distancia por el peso total de la máquina, es de vital importancia que su nivelación sea adecuada para que el mínimo momento de vuelco que pueda resultar sobre la arista más desfavorable durante el giro de la pluma sea siempre superior al máximo momento de carga admisible, que en ningún caso deberá sobrepasarse.

Es por ello por lo que ante este riesgo deberá procederse actuando como sigue:

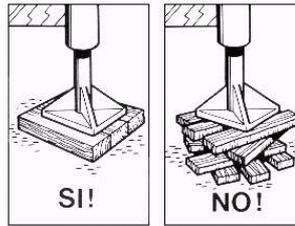
### Sobre el terreno

Se comprobará que el terreno tiene consistencia suficiente para que los apoyos (orugas, ruedas o estabilizadores) no se hundan en el mismo durante la ejecución de las maniobras.

El emplazamiento de la máquina se efectuará evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso (Figuras 3 y 4), al objeto de conseguir que la grúa quede perfectamente nivelada, nivelación que deberá ser verificada antes de iniciarse los trabajos que serán detenidos de forma inmediata si durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo.



Si la transmisión de la carga se realiza a través de estabilizadores y el terreno es de constitución arcillosa o no ofrece garantías, es preferible ampliar el reparto de carga sobre el mismo aumentando la superficie de apoyo mediante bases constituidas por una o más capas de traviesas de ferrocarril o tablonés, de al menos 80 mm. de espesor y 1.000 mm. de longitud que se interpondrán entre terreno y estabilizadores cruzando ordenadamente, en el segundo supuesto, los tablonés de cada capa sobre la anterior.

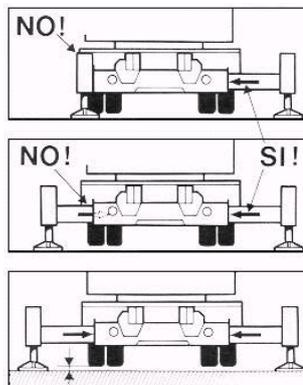


### Sobre los apoyos

Al trabajar con grúa sobre ruedas transmitiendo los esfuerzos al terreno a través de los neumáticos, se tendrá presente que en estas condiciones los constructores recomiendan generalmente mayor presión de inflado que la que deberán tener circulando, por lo que antes de pasar de una situación a otra es de gran importancia la corrección de presión con el fin de que en todo momento se adecúen a las normas establecidas por el fabricante.

Asimismo en casos de transmisión de cargas a través de neumáticos, la suspensión del vehículo portante debe ser bloqueada con el objeto de que, al mantenerse rígida, se conserve la horizontalidad de la plataforma base en cualquier posición que adopte la flecha y para evitar movimientos imprevistos de aquél, además de mantenerse en servicio y bloqueado al freno de mano, se calzarán las ruedas de forma adecuada.

Cuando la grúa móvil trabaja sobre estabilizadores, que es lo recomendable aún cuando el peso de la carga a elevar permita hacerlo sobre neumáticos, los brazos soportes de aquéllos deberán encontrarse extendidos en su máxima longitud y, manteniéndose la correcta horizontalidad de la máquina, se darán a los gatos la elevación necesaria para que los neumáticos queden totalmente separados del suelo



### En la maniobra

La ejecución segura de una maniobra exige el conocimiento del peso de la carga por lo que, de no ser previamente conocido, deberá obtenerse una aproximación por exceso, cubicándola y aplicándole un peso específico entre 7,85 y 8 Kg/dm<sup>3</sup> para aceros. Al peso de la carga se le sumará el de los elementos auxiliares (estrobos, grilletes, etc.).

Conocido el peso de la carga, el gruísta verificará en las tablas de trabajo, propias de cada grúa, que los ángulos de elevación y alcance de la flecha seleccionados son correctos, de no ser así deberá modificar alguno de dichos parámetros.

En operaciones tales como rescate de vehículos accidentados, desmantelamiento de estructuras, etc., la maniobra debe realizarse poniendo en ella una gran atención pues si la carga está aprisionada y la tracción no se ejerce verticalmente, el propio ángulo de tiro puede ser causa de que sobre la arista de trabajo se produzca un momento de carga superior al máximo admisible.

Por otra parte deben evitarse oscilaciones pendulares que, cuando la masa de la carga es grande, pueden adquirir amplitudes que pondrían en peligro la estabilidad de la máquina, por lo que en la ejecución de toda maniobra se adoptará como norma general que el movimiento de la carga a lo largo de aquella se realice de forma armoniosa, es decir sin movimientos bruscos pues la suavidad de movimientos o pasos que se siguen en su realización inciden más directamente en la estabilidad que la rapidez o lentitud con que se ejecuten.

En cualquier caso, cuando el viento es excesivo el gruista interrumpirá temporalmente su trabajo y asegurará la flecha en posición de marcha del vehículo portante.

### **Ante el riesgo de precipitación de la carga**

Generalmente la caída de la carga se produce por enganche o estrobo defectuosos, por roturas de cables u otros elementos auxiliares (eslingas, ganchos, etc.) o como consecuencia del choque del extremo de la flecha o de la propia carga contra algún obstáculo por lo que para evitar que aquélla llegue a materializarse se adoptarán las siguientes medidas:

### **Respecto al estrobo y elementos auxiliares**

El estrobo se realizará de manera que el reparto de carga sea homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable, evitándose el contacto de estrobos con aristas vivas mediante la utilización de salvacables. El ángulo que forman los estrobos entre sí no superará en ningún caso  $120^\circ$  debiéndose procurar que sea inferior a  $90^\circ$ . En todo caso deberá comprobarse en las correspondientes tablas, que la carga útil para el ángulo formado, es superior a la real.

Cada uno de los elementos auxiliares que se utilicen en las maniobras (eslingas, ganchos, grilletes, ranas, etc.) tendrán capacidad de carga suficiente para soportar, sin deformarse, las solicitaciones a las que estarán sometidos. Se desecharán aquellos cables cuyos hilos rotos, contados a lo largo de un tramo de cable de longitud inferior a ocho veces su diámetro, superen el 10% del total de los mismos.

### **Respecto a la zona de maniobra**

Se entenderá por zona de maniobra todo el espacio que cubra la pluma en su giro o trayectoria, desde el punto de amarre de la carga hasta el de colocación. Esta zona deberá estar libre de obstáculos y previamente habrá sido señalizada y acotada para evitar el paso del personal, en tanto dure la maniobra.

Si el paso de cargas suspendidas sobre las personas no pudiera evitarse, se emitirán señales previamente establecidas, generalmente sonoras, con el fin de que puedan ponerse a salvo de posibles desprendimientos de aquéllas.

Cuando la maniobra se realiza en un lugar de acceso público, tal como una carretera, el vehículo-grúa dispondrá de luces intermitentes o giratorias de color amarillo-auto, situadas en su plano superior, que deberán permanecer encendidas únicamente durante el tiempo necesario para su ejecución y con el fin de hacerse visible a distancia, especialmente durante la noche.

### **Respecto a la ejecución del trabajo**

En toda maniobra debe existir un encargado, con la formación y capacidad necesaria para poder dirigirla, que será responsable de su correcta ejecución, el cual podrá estar auxiliado por uno o varios ayudantes de maniobra, si su complejidad así lo requiere.

El gruista solamente deberá obedecer las órdenes del encargado de maniobra y de los ayudantes, en su caso, quienes serán fácilmente identificables por distintivos o atuendos que los distinguen de los restantes operarios.

Las órdenes serán emitidas mediante un código de ademanes que deberán conocer perfectamente tanto el encargado de maniobra y sus ayudantes como el gruista, quién a su vez responderá por medio de señales acústicas o luminosas. Generalmente se utiliza el código de señales definido por la Norma UNE 003.

Durante el izado de la carga se evitará que el gancho alcance la mínima distancia admisible al extremo de la flecha, con el fin de reducir lo máximo posible la actuación del dispositivo de Fin de Carrera, evitando así el desgaste prematuro de contactos que puede originar averías y accidentes.

Cuando la maniobra requiere el desplazamiento del vehículo-grúa con la carga suspendida, es necesario que los maquinistas estén muy atentos a las condiciones del recorrido (terreno no muy seguro o con desnivel, cercanías de líneas eléctricas), mantengan las cargas lo más bajas posible, den numerosas y eficaces señales a su paso y estén atentos a la combinación de los efectos de la fuerza de inercia que puede imprimir el balanceo o movimiento de péndulo de la carga.

### **Ante el riesgo eléctrico**

En presencia de líneas eléctricas debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga se aproxime a los conductores a una distancia menor de 5 m. si la tensión es igual o superior a 50 Kv. y a menos de 3 m. para tensiones inferiores. Para mayor seguridad se solicitará de la Compañía Eléctrica el corte del servicio durante el tiempo que requieran los trabajos y, de no ser factible, se protegerá la línea mediante una pantalla de protección.

En caso de contacto de la flecha o de cables con una línea eléctrica en tensión, como norma de seguridad el gruista deberá permanecer en la cabina hasta que la línea sea puesta fuera de servicio ya que en su interior no corre peligro de electrocución. No obstante si se viese absolutamente obligado a abandonarla, deberá hacerlo saltando con los pies juntos, lo más alejado posible de la máquina para evitar contacto simultaneo entre ésta y tierra.

### **Equipos de protección individual**

- Ropa de trabajo adecuada
- Casco de seguridad con barbuquejo
- Pantallas para la protección del rostro
- Gafas protectoras para la protección de la vista
- Auriculares, casquetes antirruído o similares para la protección de los oídos
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Guantes de seguridad
- Arnés de seguridad
- chaleco reflectante

#### **2.2.4.3 Grúa móvil**

Todos los ganchos de las grúas deben tener en perfecto estado el pestillo de seguridad y a mano deben tener el manual de mantenimiento de la máquina y el sellado periódico actualizado que debe realizar como control de su calidad.

### **Riesgos más comunes**

- Caídas a distinto nivel
- Derrame o desplome de la carga durante el transporte
- Golpes por la carga a las personas o a las cosas durante su transporte aéreo
- Contacto con la energía eléctrica

- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos

### **Medidas preventivas**

- Con anterioridad al izado, se conocerá con exactitud, o, en su defecto se calculará, el peso de la carga que se deba elevar.
- La grúa que se utilice será la adecuada, en cuenta a su fuerza de elevación y estabilidad, a las cargas que deberá izar.
- Recuerde, los materiales que deban ser elevados por la grúa, obligatoriamente deben estar sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.
- Se adoptarán las medidas necesarias para que la carga en su desplazamiento por la grúa, no se pueda caer.
- Posicionada la máquina, obligatoriamente se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma, aun cuando la carga a elevar en función del tipo de grúa aparente como innecesaria esta operación.
- Cuando el terreno ofrezca dudas en cuenta a su resistencia, los estabilizadores se apoyarán sobre tablonces o traviesas de reparto.
- Sólo en aquellos casos en que la falta de espacio impida el uso de los telescópicos, se procederá al izado de la carga sin mediación de estos cuando se cumpla:
  - Exacto conocimiento del peso de la carga.
  - Garantía del suministrador de la máquina, de que la misma reúne características de estabilidad suficiente para el peso al que se deberá someter y a los ángulos de trabajo con que se utilizará su pluma.
- El operador procurará, en la medida de lo posible, no desplazar la carga por encima del personal.
- Cuando por efecto de los trabajos, las cargas se deban desplazar por encima del personal, el gruista utilizará señal acústica que advierta de sus movimientos, permitiendo que el personal se pueda proteger.
- El gruista cumplirá obligatoriamente las siguientes prescripciones:
  - Desplazará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma.
  - Antes de operar la grúa, dejará el vehículo frenado, calzadas sus ruedas y dispuestos los estabilizadores.
- Si la carga o descarga del material no fuera visible por el operador, se colocará un encargado que señale las maniobras, debiendo cumplir únicamente aquellas que este último le señale.

### **Equipos de Protección Individual**

- Casco de seguridad con barbuquejo
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- chaleco reflectante

#### **2.2.4.4 Carretilla elevadora**

### **Riesgos asociados a esta máquina**

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Choque contra objetos móviles/inmóviles

- Atrapamiento por vuelco de la maquinaria o vehículos
- Contactos eléctricos
- Exposición a ambientes pulvígenos
- Atropellos o golpes con vehículos

### **Medidas preventivas**

- El contratista se asegurará de que es manejada por trabajadores cuya competencia y conocimiento han sido adquiridos por medio de la educación, formación y experiencia práctica revelante.
- La utilización de este equipo se efectuará de acuerdo con el manual de instrucciones del fabricante. En caso de no disponer de dicho manual, deberá atenderse a las instrucciones elaboradas en el documento de adecuación del equipo al RD 1215/1997 redactado por personal competente.

### **Normas de manejo:**

- La manipulación de cargas debería efectuarse guardando siempre la relación dada por el fabricante entre la carga máxima y la altura a la que se ha de transportar y descargar.
- Recoger la carga y elevarla unos 15 cm. sobre el suelo para el transporte de la misma. De esta forma la carga se mantiene segura y estable.
- Circular llevando el mástil inclinado el máximo hacia atrás.
- Situar la carretilla frente al lugar previsto y en posición precisa para depositar la carga.
- Elevar la carga hasta la altura necesaria manteniendo la carretilla frenada. Para alturas superiores a 4 m. programar las alturas de descarga y carga con un sistema automatizado que compense la limitación visual que se produce a distancias altas.
- Avanzar la carretilla hasta que la carga se encuentre sobre el lugar de descarga.
- Situar las horquillas en posición horizontal y depositar la carga, separándose luego lentamente.
- Las mismas operaciones se efectuarán a la inversa en caso de desapilado.
- La circulación sin carga se deberá hacer con las horquillas bajas.
- Se procurará por todos los medios que los motores de gasolina no funcionen al ralentí durante largos períodos de tiempo en zonas cerradas o mal ventiladas, ya que a causa de la acumulación de los gases procedentes de los tubos de escape, pueden originarse concentraciones peligrosas de monóxido de carbono.
- La circulación por rampas o pendientes deberá seguir una serie de medidas que se describen a continuación:
  - Si la pendiente tiene una inclinación inferior a la máxima de la horquilla ( $\alpha < \beta$ ) se podrá circular de frente en el sentido de descenso, con la precaución de llevar el mástil en su inclinación máxima.
  - Si el descenso se ha de realizar por pendientes superiores a la inclinación máxima de la horquilla ( $\alpha > \beta$ ), el mismo se ha de realizar necesariamente marcha atrás.
  - El ascenso se deberá hacer siempre marcha adelante.
- Una vez finalizada la jornada, habremos de asegurarnos de que:
  - El motor está parado.
  - El freno y todos los dispositivos de seguridad están echados.
  - La llave de contacto sacada.
  - La horquilla reposando en el suelo.
  - Estacionadas en lugares destinados para tal fin, nunca en pasillos, vanos en puertas, no obstruyendo el acceso a equipos y materiales.
  - En caso de notar alguna deficiencia, inutilizará la carretilla y dará aviso a la persona adecuada.

### **Inspecciones previas a la puesta en marcha y conducción:**

- Antes de iniciar la jornada el conductor debe realizar una inspección de la carretilla que contemple los puntos siguientes:
  - Ruedas (banda de rodaje, presión, etc.).
  - Fijación y estado de los brazos de la horquilla o Inexistencia de fugas en el circuito hidráulico. o Niveles de aceites diversos.
  - Mandos en servicio.
  - Protectores y dispositivos de seguridad.
  - Frenos de pie y de mano.
  - Embrague, Dirección, etc.
  - Avisadores acústicos y luces.
- En caso de detectar alguna deficiencia deberá comunicarse al servicio de mantenimiento y no utilizarse hasta que no se haya reparado.
- Toda carretilla en la que se detecte deficiencia o se encuentre averiada deberá quedar claramente fuera de uso advirtiéndolo mediante señalización. Tal medida tiene especial importancia cuando la empresa realiza trabajo a turnos.
- Se dan las siguientes reglas genéricas a aplicar por parte del conductor de la carretilla en la jornada de trabajo:
  - No conducir por parte de personas no autorizadas.
  - No permitir que suba ninguna persona en la carretilla.
  - Mirar en la dirección de avance y mantener la vista en el camino que recorre.
  - Disminuir la velocidad en cruces y lugares con poca visibilidad.
  - Circular por el lado de los pasillos de circulación previstos a tal efecto manteniendo una distancia prudencial con otros vehículos que le precedan y evitando adelantamientos.
  - Evitar paradas y arranques bruscos y virajes rápidos.
  - Transportar únicamente cargas preparadas correctamente y asegurarse que no chocará con techos, conductos, etc. por razón de altura de la carga en función de la altura de paso libre.
  - Deben respetarse las normas del código de circulación, especialmente en áreas en las que pueden encontrarse otros vehículos.
  - No transportar cargas que superen la capacidad nominal.
  - No circular por encima de los 20 Km/h. en espacios exteriores y 10 Km/h. en espacios interiores.
  - Cuando el conductor abandona su carretilla debe asegurarse de que las palancas están en punto muerto, motor parado, frenos echados, llave de contacto sacada o la toma de batería retirada. Si está la carretilla en pendiente se calzarán las ruedas.
  - Asimismo la horquilla se dejará en la posición más baja.
  - No guardar carburante ni trapos engrasados en la carretilla elevadora, se puede prender fuego.
  - Vigilar constantemente la presión de los neumáticos.
  - Tomar toda clase de precauciones al maniobrar con la carretilla elevadora.
  - Revisar la carga. No moverla en caso de que no sea segura. Comprobar si la carga está mal equilibrada, floja o es demasiado pesada. En caso necesario, se deberá reparar o incluso volver a empaquetar la carga antes de desplazarla.

### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina) con barbuquejo
- Ropa de trabajo
- Guantes de seguridad (de cuero)
- Ropa de abrigo (en tiempo frío)

- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Chaleco reflectante

#### **2.2.4.5 Camión grúa**

##### **Riesgos más comunes**

- Atrapamientos
- Atropello de personas
- Desplome de la carga
- Golpes por la carga a paramentos (verticales u horizontales)
- Vuelco del camión
- Caídas al subir (o bajar) a la zona de mandos

##### **Medidas preventivas**

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

##### **Equipos de Protección Individual**

- Casco de seguridad (siempre que abandone la cabina) con barbuquejo
- Guantes de seguridad (de cuero)
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante

#### **2.2.4.6 Plataforma elevadora**

##### **Riesgos asociados a esta actividad**

- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Choque contra objetos móviles / inmóviles

- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Contactos eléctricos
- Atropellos o golpes con vehículos

### **Medidas preventivas**

- Todos los aparatos de elevación, transporte y similares empleados en las obras satisfarán las condiciones generales de construcción, estabilidad y resistencia adecuadas y estarán provistos de los mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar:
- La caída o el retorno brusco de la carga por causa de avería en la máquina, mecanismo elevador o transportador, o de rotura de los cables, cadenas, etc., utilizados.
- La caída de las personas y de los materiales fuera de los receptáculos habilitados a tal efecto.
- La puesta en marcha de manera fortuita o fuera de lugar.
- Toda clase de accidentes que puedan afectar a los operarios que trabajen en estos aparatos o en sus proximidades.
- Todos los vehículos y toda maquinaria para movimiento de tierras y para manipulación de materiales deberán:
- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
- Estar equipados con un extintor timbrado y con las revisiones al día, para caso de incendio.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse correctamente.
- Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.
- Se deberá de realizar una comprobación periódica de los elementos de la máquina.
- Tanto la subida como la bajada con la plataforma se deberá realizar solo con la máquina parada.
- No se permitirá la permanencia de personal en la zona del radio de acción máquina.

### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza para cuando abandonen la cabina de la máquina con barbuquejo
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo
- Arnés anti-caídas
- Guantes contra riesgo eléctrico para baja tensión
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares
- Protección auditiva en caso de que se sobrepasen los límites de exposición o de nivel marcados por la ley
- Ropa de protección para el mal tiempo
- Chaleco reflectante

#### **2.2.4.7 Camión de transporte**

##### **Riesgos asociados a esta actividad**

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Choque contra objetos móviles/inmóviles
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos

- Contactos eléctricos
- Exposición a ambientes pulverígenos
- Exposición a ruido
- Atropellos o golpes con vehículos
- Proyección de partículas

### **Medidas preventivas**

- Todos los aparatos de transporte y similares empleados en las obras satisfarán las condiciones generales de construcción, estabilidad y resistencia adecuadas y estarán provistos de los mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar:
  - La caída de las personas y de los materiales fuera de los receptáculos diseñados para tal efecto.
  - La puesta en marcha de manera fortuita o fuera de ocasión.
- Toda clase de accidentes que puedan afectar a los operarios que trabajen en estos aparatos o en sus proximidades.
- Todos los vehículos deberán:
  - Estar bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de ergonomía.
  - Estar equipados con un extintor timbrado y con las revisiones al día, para caso de incendio.
  - Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
  - Utilizarse correctamente.
- Los conductores y personal encargado de los vehículos, deberán recibir una formación especial.
  - Se deberán comprobar periódicamente los elementos del camión.
  - El camión será utilizado por personal autorizado y cualificado.
  - Se subirá y bajará del camión de forma frontal.
  - El conductor se limpiará el calzado antes de subir al camión, para que no resbalen los pies sobre los pedales.
  - No trate de realizar ajustes con el camión en movimiento.
  - En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial.
  - Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
  - Se respetará en todo momento la señalización de la obra.
  - Al aproximarse a la zona de descarga, se tendrá en cuenta la estabilidad del vehículo, asegurándose de que dispone de un tope limitador sobre el suelo, a una distancia máxima de un metro.
- Las maniobras en el puente se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.

### **Equipos de protección**

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza para cuando abandonen la cabina del camión con barbuquejo
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Gafas de protección contra proyecciones y ambientes pulverígenos
- Protección auditiva si los niveles de ruido superan los umbrales permitidos
- Mascarilla de protección contra ambientes pulverígenos
- Ropa de protección para el mal tiempo
- chaleco reflectante

#### 2.2.4.8 Sierra circular

##### Identificación de los riesgos aplicados en esta máquina

- Cortes
- Contacto con el dentado del disco en movimiento
- Golpes y/o contusiones por el retroceso imprevisto y violento de la pieza que se trabaja
- Atrapamientos
- Proyección de partículas
- Retroceso y proyección de la madera
- Proyección de la herramienta de corte o de sus fragmentos y accesorios en movimiento
- Emisión de polvo
- Contacto con la energía eléctrica
- Contacto con las correas de transmisión

##### Medidas preventivas

- Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros, (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).
- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
  - Carcasa de cubrición del disco.
  - Cuchillo divisor del corte.
  - Empujador de la pieza a cortar y guía.
  - Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
  - Interruptor de estanco.
  - Toma de tierra.
- Se prohibirá expresamente, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.
- El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
- Se prohibirá ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).
- En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí, se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.
- Deberá sujetarse bien las piezas que se trabajan.
- Deberá comprobarse la pérdida de filo en las herramientas de corte.
- Se usarán herramientas de corte correctamente afiladas y se elegirán útiles adecuados a las características de la madera y de la operación.
- Evitar en lo posible pasadas de gran profundidad. Son recomendables las pasadas sucesivas y progresivas de corte.
- Se evitará el empleo de herramientas de corte y accesorios a velocidades superiores a las recomendadas por el fabricante.
- Se utilizarán las herramientas de corte con resistencia mecánica adecuada.

- No se emplearán accesorios inadecuados.

#### **Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco.**

- Antes de poner la máquina en servicio comprobar que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.
- Comprobar que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.
- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Ésta máquina es peligrosa.
- Los empujadores no son en ningún caso elementos de protección en sí mismos, ya que no protegen directamente la herramienta de corte sino las manos del operario al alejarlas del punto de peligro. Los empujadores deben, por tanto, considerarse como medidas complementarias de las protecciones existentes, pero nunca como sustitutorias de las citadas protecciones. Su utilización es básica en la alimentación de piezas pequeñas, así como instrumento de ayuda para el -fin de pasada- en piezas grandes, empujando la parte posterior de la pieza a trabajar y sujeto por la mano derecha del operario.
- No retirar la protección del disco de corte.
- Se deberá estudiar la forma de cortar sin necesidad de observar la -trisca-.
- El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera -no pasa-, el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.
- Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.
- Comprobar el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.
- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.
- Extraer previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.
- La alimentación de la pieza debe realizarse en sentido contrario al del giro del útil, en todas las operaciones en que ello sea posible.

#### **En el corte de piezas cerámicas:**

- Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.
- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas.
- Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

#### **Normas generales de seguridad:**

- Se recomienda paralizar los trabajos en caso de lluvia y cubrir la máquina con material impermeable. Una vez finalizado el trabajo, colocarla en un lugar abrigado.
- El interruptor debería 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 debe estar perfectamente nivelada para el trabajo.
- No podrá utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite 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.

- 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.
- La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.
- Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectuó la alimentación.
- Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.
- Para que el disco no vibre durante la marcha se colocarán 'guía-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 u otros defectos en la madera.
- El disco será desechado cuando el diámetro original se haya reducido 1/5.
- El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.
- Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Una forma segura de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse que nadie pueda conectarla.

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

- Casco de seguridad con barbuquejo
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados)
- chaleco reflectante

#### **Para cortes en vía húmeda se utilizará:**

- Casco de seguridad con barbuquejo
- Guantes de goma o de P.V.C. (preferible muy ajustados)
- Traje impermeable
- Calzado de seguridad de goma o de P.V.C

#### **2.2.4.9 Grupo electrógeno**

##### **Riesgos más comunes**

##### **Durante el transporte:**

- Vuelco
- Atrapamiento de personas
- Caída por terraplén
- Desprendimiento durante el transporte en suspensión

##### **Durante el servicio:**

- Ruido
- Atrapamiento durante las operaciones de mantenimiento
- Riesgos eléctricos

## Medidas preventivas

- Se ubicarán en los lugares determinados para ello, en prevención de los riesgos derivados por imprevisión o creación de atmósferas ruidosas.
- El arrastre directo para ubicación del generador por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 m., como norma general, del borde de la coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del generador, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El generador a utilizar quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (así el equipo queda completamente nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Las carcasas protectoras de las máquinas, estarán siempre instaladas en posición de cerradas, para prevenir posibles atrapamientos y ruido.
- Solamente estarán encargados de su mantenimiento, limpieza y manipulación los operarios instruidos y aleccionados de los riesgos propios.
- Se ubicarán a una distancia no inferior a 12 m de los tajos, en prevención del ruido. En caso de no poder cumplirse esta medida, se proveerán protectores auditivos a los operarios que se encuentren en un radio inferior al comentado.
- Las protecciones y dispositivos de seguridad no deben quitarse ni ser modificados por los encargados de los aparatos: sólo podrán autorizar un cambio de estos dispositivos, los jefes responsables, adoptando inmediatamente medios preventivos del peligro a que puedan dar lugar y reducirlos al mínimo. Una vez cesados los motivos del cambio, deben colocarse de nuevo las protecciones y dispositivos con la eficacia de origen.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de accidentes o explosiones.
- Los mecanismos de conexión o de empalme estarán recibidos a las mangueras mediante rácores de presión.
  - Si el motor está provisto de batería, hay que tener en cuenta los siguientes riesgos:
  - El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras.
  - En las proximidades de baterías se prohíbe fumar, encender fuego, etc.
  - Utilizar herramientas aislantes con el fin de evitar cortocircuitos.
  - Siempre que sea posible se emplearán baterías blindadas que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
  - Cuando se pretenda arrancar una máquina con la batería descargada utilizando otra batería conectada a la primera, se cuidará que la conexión de los polos sea del mismo signo y que la tensión de la batería sea idéntica.

## Equipos de Protección Individual

- Casco con barbuquejo
- Ropa de trabajo
- Protectores auditivos
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Chaleco reflectante
- Guantes de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad durante las operaciones de mantenimiento de la máquina

#### 2.2.4.10 Soldadura eléctrica

##### Riesgos más frecuentes

- Caída desde altura
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos entre objetos
- Aplastamiento de manos por objetos pesados
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos
- Quemaduras
- Contacto con la energía eléctrica
- Proyección de partículas

##### Medidas preventivas

- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- Los porta-electrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- Se prohibirá expresamente la utilización en esta obra de porta-electrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.
- A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra:

##### **Normas de prevención de accidentes para los soldadores:**

- Las radiaciones del arco voltaico son perjudiciales para la vista, incluso los reflejos de la soldadura. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.
- No mirar directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves e irreparables en los ojos.
- No picar el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.
- No tocar las piezas recientemente soldadas, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.
- Soldar siempre en lugar bien ventilado, para evitar intoxicaciones y asfixia.
- Antes de comenzar a soldar, comprobar que no hay personas en el entorno de la vertical del puesto de trabajo. Evitará quemaduras fortuitas.
- No dejar la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Depositarla sobre una porta pinzas evitará accidentes.
- Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.
- Comprobar que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No anular la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque -salte- El disyuntor diferencial.
- Avisar al Servicio Técnico para que revise la avería. En tales casos deberá esperar a que reparen el grupo o se deberá utilizar otro.
- Desconectar totalmente el grupo de soldadura en las pausas de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).

- Comprobar que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones macho- hembra y estancas de intemperie.
- Evitar las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante y otras chapuzas de empalme.
- No utilizar mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite en tales casos que se las cambien, evitará accidentes.
- Si debe empalmar las mangueras, proteger el empalme mediante -forrillos termorretráctiles-
- Seleccionar el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.
- Deberá cerciorarse antes de los trabajos de que estén bien aisladas las pinzas porta-electrodos y los bornes de conexión.
- Los gases emanados son tóxicos a distancias próximas al electrodo. manténgase alejado de los mismos y procure que el local este bien ventilado.

### **Soldadura en interior de recintos cerrados**

Para soldar en recintos cerrados hay que tener siempre presente:

- Que deben eliminarse, por aspiración, gases, vapores y humos.
- Que hay que preocuparse de que la ventilación sea buena.
- Que nunca se debe ventilar con oxígeno.
- Que hay que llevar ropa protectora y difícilmente inflamable.
- Que no se debe de llevar ropa interior de fibras artificiales fácilmente inflamables.

### **Soldadura en interior de tanques y calderas**

- La buena conductividad eléctrica de las paredes metálicas y de la ropa empapada en sudor es, en esta clase de trabajos, la causa principal del peligro.
- Puesto que la corriente continua es menos que la alterna, en estos recintos se debe soldar con corriente continua.
- Han de emplearse bases de apoyo y capas intermedias aislantes, por ejemplo, esterillas de caucho sin refuerzos de acero.
- Todos los generadores de corriente de soldadura deben instalarse fuera del recinto cerrado en el que se trabaja.

### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad con barbuquejo
- Yelmo de soldador
- Pantalla de soldadura de sustentación manual
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico
- Guantes de seguridad (de cuero)
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Ropa de trabajo
- Manguitos de cuero
- Polainas de cuero
- Mandil de cuero
- Arnés de seguridad (para soldaduras en altura)

#### **2.2.4.11 Soldadura oxiacetilénica**

##### **Identificación de los riesgos aplicados a esta máquina**

- Caídas desde altura
- Atrapamientos entre objetos

- Aplastamientos de mano y/o pies por objetos pesados
- Quemaduras
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales
- Caídas al mismo nivel
- Explosión (retroceso de llama) e Incendio

### **Medidas preventivas**

- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros porta botellas de seguridad.
- En esta obra, se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- Se prohíbe en esta obra, la utilización de botellas (o bombonas) de gases licuados en posición inclinada.
- Se prohíbe el abandono antes o después de su utilización de las botellas (o bombonas) de gases licuados.
- Las botellas de gases licuados se acopiarán separados (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distinción expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.
- El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra (o en un lugar alejado de elementos estructurales que pudieran ser agredidos por accidentes), con ventilación constante y directa. Sobre la puerta de acceso, dotada de cerradura de seguridad (o de un buen candado), se instalarán las señales de "peligro explosión" y "prohibido fumar".
- El Encargado o Capataz controlará que en todo momento se mantengan en posición vertical todas las botellas de acetileno.
- Se controlará que en todo momento, se mantengan en posición vertical todas las botellas de gases licuados.
- Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, en esta obra estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama, en prevención del riesgo de explosión.
- Se controlará las posibles fugas de las mangueras de suministro de gases licuados, por inmersión de las mangueras bajo presión en el interior de un recipiente, lleno de agua.

### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad (para desplazamientos por la obra) con barbuquejo
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección)
- Pantalla de protección de sustentación manual
- Guantes, Manguitos, Polainas y Mandil de cuero
- Ropa de trabajo
- Arnés de seguridad
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante

#### **2.2.4.12 Compresor**

##### **Identificación de los riesgos aplicados en esta máquina**

- Vuelcos
- Desprendimiento durante su transporte en suspensión
- Ruido y vibraciones
- Rotura de la manguera de presión
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos del motor
- Incendio y/o explosión del motor
- Atrapamientos por partes móviles de la máquina

- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Lesiones producidas proyección de aire y partículas por rotura de la manguera
- Quemaduras por contacto con elementos a alta temperatura

### **Medidas preventivas**

- Mientras funcione, las carcasas estarán en todo momento en posición de cerrado.
- Si es posible, los compresores se situarán a una distancia mínima de 15 metros del lugar de trabajo.
- Las mangueras de presión estarán en todo momento en perfecto estado. El encargado de seguridad o el encargado de obra vigilará el estado de las mangueras y se preocupará de su sustitución.
- Se dispondrá siempre de ventilación apropiada, debiendo de colocarse en sitios a la intemperie.
- El arrastre directo del compresor para su ubicación por los operarios se realizará a una distancia nunca inferior a 2 metros de los cortes o taludes de la excavación, en prevención del riesgo de desprendimiento de tierras por sobrecarga.
- El transporte en suspensión se realizará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad estará nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o explosiones.
- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión.
- Se evitarán los pasos de mangueras sobre escombros de fábrica o de roca, y sobre caminos y viales de obra o públicos.
- Siempre que sea posible se utilizarán compresores silenciosos. Cuando no sea así se advertirá el alto nivel sonoro en la zona alrededor del compresor.
- Las mangueras estarán siempre en perfectas condiciones de uso, en evitación de reventones.
- En los cruces de los caminos de obra las mangueras de presión de colocarán elevadas (como mínimo a 4 metros) sostenidas con cable de suspensión, puente,...

### **Durante el trabajo:**

- Antes de acoplar o desenganchar la manguera del compresor es necesario cerrar la salida del aire, a fin de evitar el incontrolado movimiento de las mismas y/o sus receptores.
- Nunca se utilizará el aire suministrado por el compresor para efectuar la limpieza de la ropa de los operarios.
- Las tapas del compresor deben mantenerse cerradas cuando esté en funcionamiento. Si para refrigeración se considera necesario abrir las tapas, se debe disponer una tela metálica tupida que haga las funciones de tapa y que impida en todo momento el contacto con los órganos móviles.
- Para la conexión de las mangueras se emplearán racores de presión, según lo indicado por el fabricante. No estará permitido realizar empalmes manguera-conexión sujetos con alambres, presillas o similares.
- Para repostar combustible, deberá apagarse previamente el motor.
- No deberán efectuarse trabajos en su interior cuando está en marcha. Se parará previamente el motor y se bloqueará el arranque.

- Se efectuará una revisión diaria de las mangueras, desechando las que tengan grietas o desgastes.

### **Equipos de protección individual**

- Ropa de trabajo
- Casco de seguridad con barbuquejo
- Protectores auditivos
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Chaleco reflectante
- Protectores auditivos
- Guantes de seguridad (de cuero y goma)

### **2.2.4.13 Motosierra**

#### **Riesgos más frecuentes**

- Contacto con la cadena
- Proyección de partículas
- Quemaduras, al tocar el escape del motor
- Ruidos
- Vibraciones
- Golpes y heridas, por rotura de la cadena
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos
- Incendios, al repostar el depósito de gasolina
- Sobreesfuerzos

#### **Normas de seguridad:**

Todas la motosierras a utilizar en esta obra estarán equipadas y en perfecto estado de funcionamiento, con los siguientes sistemas de seguridad:

- Bloqueador o freno de la cadena de corte que actuando sobre el tambor del embrague, frene la cadena en décimas de segundo, cuando el operario suelte su mano izquierda, o ésta tropiece contra la horquilla del bloqueador que actuará además de protector de la mano.
- Protector de la mano que evite el deslizamiento de la mano izquierda sobre la cadena de corte. Podrá actuar además como disparo del bloqueador de la cadena.
- Bloqueador del acelerador que evitará aceleraciones involuntarias del motor, obligando al operario a accionarlo previamente para poder actuar sobre el mando del acelerador.
- Protector contra la rotura de la cadena.
- Consistirá en un ensanchamiento de la parte inferior de la empuñadura trasera que proteja la mano derecha de la posible proyección de la cadena.
- Amortiguación de las vibraciones.
- Las empuñaduras tanto delanteras como traseras deberán estar unidas al conjunto de la motosierra por elementos amortiguadores que eviten los efectos de las vibraciones sobre el organismo.
- Sistema antirruído un sistema eficaz de reducción del nivel de ruido fundamentalmente del escape del motor. En dicho silencioso deberá observarse una limpieza y ajuste periódico que garantice la máxima reducción del ruido. Asimismo, la sustitución de piezas móviles metálicas, por piezas plásticas de alta dureza, favorecen la disminución del ruido.

- Dientes de apoyo situados a uno de los dos costados de la salida de la espada; tienen la misión de sujetar la motosierra contra la madera para evitar su rechazo durante el corte.
- Calentador de empuñaduras. Esto se consigue mediante un sistema de conducción de aire a través de los puños delanteros y traseros. Durante el verano se puede cerrar.
- Durante el transporte y almacenaje de la motosierra, la espada y la cadena de ésta deberán estar protegidas por una funda.
- Durante el traslado de la motosierra de un punto a otro, se llevará el motor de la misma parada. Solamente en el caso de que la distancia de un árbol a otro sea corta y el terreno no presente dificultades se podrá realizar con el motor en marcha.
- En cualquier caso la espada deberá llevarse hacia adelante.
- Los depósitos o bidones para repostar las motosierras serán de material irrompible, con cierre hermético y boquilla de vertido. Se mantendrán siempre cerrados y con un letrero indicando su contenido. Los que contengan gasolina serán de color rojo. Las operaciones de repostado tendrán lugar en espacios despejados, libres de obstáculos o escombros, no debiendo existir hogueras o fuego en sus proximidades.
- El llenado de combustible y lubricantes se realizará con el motor parado, evitándose los derrames y quedando totalmente prohibido fumar.
- No se hará funcionar la motosierra cerca del lugar de ubicación de los depósitos de combustible.
- Para arrancar la motosierra se sujetará fuertemente sobre el suelo y se asegurará que otras personas estén a una distancia prudencial antes de accionar el tirador.
- La empuñadura del tirador de arranque deberá ser de tal forma que puedan escurrirse los dedos en el caso de quedarse enganchado el sistema a mitad de recorrido o que el motor empezase a funcionar en sentido contrario.
- No enrollarse en la mano o dedos la cuerda de arranque.
- Funcionando al ralentí, la cadena de la motosierra debe permanecer parada. En caso contrario, se actuará sobre el regulador hasta conseguirlo.
- Diariamente se revisará el carburante, aceite para la cadena, cadena y espadín, filtro del aire y sistema de arranque.
- Después del trabajo se hará una limpieza general de la máquina; se afilará la cadena comprobando los ángulos de los dientes, se engrasará la polea del espadín y se limpiarán los orificios de salida del aceite de engrase y el filtro de aire.

### **Protecciones personales**

- Casco de seguridad con pantalla facial con barbuquejo
- Protectores auditivos
- Guantes de dorso reforzado
- Pantalón reforzado
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Chaleco reflectante

### **2.2.4.14 Herramientas portátiles**

#### **Riesgos asociados a esta actividad**

- Golpes / cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Exposición a ruido
- Exposición a ambientes pulvígenos
- Contactos eléctricos

## Medidas preventivas

- En los equipos de oxicorte, se recomienda trabajar con la presión aconsejada por el fabricante del equipo.
- En los intervalos de no utilización, dirigir la llama del soplete al espacio libre o hacia superficies que no puedan quemarse.
- Cuando se trabaje en locales cerrados, se deberá disponer de la adecuada ventilación.
- En los equipos que desprenden llama su entorno estará libre de obstáculos.
- Las máquinas-herramientas accionadas por energía térmica, o motores de combustión, sólo pueden emplearse al aire libre o en locales perfectamente ventilados, al objeto de evitar la concentración de monóxido de carbono.
- Se deberá mantener siempre en buen estado las herramientas de combustión, limpiando periódicamente los calibres, conductos de combustión, boquillas y dispositivos de ignición o disparo, etc.
- El llenado del depósito de carburante deberá hacerse con el motor parado para evitar el riesgo de inflamación espontánea de los vapores de la gasolina.
- Dado el elevado nivel de ruido que producen los motores de explosión, es conveniente la utilización de protección auditiva cuando se manejen este tipo de máquinas.
- Para las máquinas-herramientas neumáticas, antes de la acometida deberá realizarse indefectiblemente:
  - La purga de las condiciones de aire.
  - La verificación del estado de los tubos flexibles y de los manguitos de empalme.
  - El examen de la situación de los tubos flexibles (que no existan bucles, codos, o dobleces que obstaculicen el paso del aire).
  - Las mangueras de aire comprimido se deben situar de forma que no se tropiece con ellas ni puedan ser dañadas por vehículos.
  - Los gatillos de funcionamiento de las herramientas portátiles accionadas por aire comprimido deben estar colocados de manera que reduzcan al mínimo la posibilidad de hacer funcionar accidentalmente la máquina.
  - Las herramientas deben estar acopladas a las mangueras por medio de resortes, pinzas de seguridad o de otros dispositivos que impidan que dichas herramientas salten.
  - No se debe usar la manguera de aire comprimido para limpiar el polvo de las ropas o para quitar las virutas.
  - Al usar herramientas neumáticas siempre debe cerrarse la llave de aire de las mismas antes de abrir la de la manguera.
  - Nunca debe doblarse la manguera para cortar el aire cuando se cambie la herramienta.
  - Verificar las fugas de aire que puedan producirse por las juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangueras o tubos.
  - Aún cuando no trabaje la máquina neumática, no deja de tener peligro si está conectada a la manguera de aire.
  - No debe apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre la herramienta neumática, ya que puede deslizarse y caer contra la superficie que se está trabajando.
- Las condiciones a tener en cuenta después de la utilización serán:
  - Cerrar la válvula de alimentación del circuito de aire.
  - Abrir la llave de admisión de aire de la máquina, de forma que se purgue el circuito.
  - Desconectar la máquina.
- Para las máquinas-herramientas hidráulicas, se fijará mediante una pequeña cadena el extremo de la manguera para impedir su descompresión brusca.
- Se emplazará adecuadamente la herramienta sobre la superficie nivelada y estable.
- Su entorno estará libre de obstáculos.

- Se utilizarán guantes de trabajo y gafas de seguridad para protegerse de las quemaduras por sobrepresión del circuito hidráulico y de las partículas que se puedan proyectar.
- Para las máquinas-herramientas eléctricas, se comprobará periódicamente el estado de las protecciones, tales como cable de tierra no seccionado, fusibles, disyuntor, transformadores de seguridad, interruptor magnetotérmico de alta sensibilidad, doble aislamiento, etc.
- No se utilizará nunca herramienta portátil desprovista de enchufe y se revisarán periódicamente este extremo.
- No se arrastrarán los cables eléctricos de las herramientas portátiles, ni se dejarán tirados por el suelo. Se deberán revisar y rechazar los que tengan su aislamiento deteriorado.
- Se deberá comprobar que las aberturas de ventilación de las máquinas estén perfectamente despejadas.
- La desconexión nunca se hará mediante un tirón brusco.
- A pesar de la apariencia sencilla, todo operario que maneje estas herramientas debe estar adiestrado en su uso.
- Se desconectará la herramienta para cambiar de útil y se comprobará que está parada.
- No se utilizarán prendas holgadas que favorezcan los atrapamientos.
- No se inclinarán las herramientas para ensanchar los agujeros o abrir luces.
- Los resguardos de la sierra portátil deberán estar siempre colocados.
- Si se trabaja en locales húmedos, se adoptarán las medidas necesarias, guantes aislantes, taburetes de madera, transformador de seguridad, etc.
- Se usarán gafas panorámicas de seguridad, en las tareas de corte, taladro, desbaste, etc. con herramientas eléctricas portátiles.
- En todos los trabajos en altura, es necesario el Arnés de seguridad.
- Los operarios expuestos al polvo utilizarán mascarillas equipadas con filtro de partículas.
- Si el nivel sonoro es superior a los 80 decibelios, deberán adoptarse las recomendaciones establecidas en el R.D. 1316/1.989, de 27 de octubre, sobre medidas de protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido.

### **Radial**

- Antes de su puesta en marcha, el operador comprobará el buen estado de las conexiones eléctricas, la eficacia del doble aislamiento de la carcasa y el disyuntor diferencial para evitar riesgos de electrocución.
- Se seleccionará adecuadamente el estado de desgaste del disco y su idoneidad para el material al que se ha de aplicar.
- Comprobar la velocidad máxima de utilización.
- Cerciorares de que el disco gira en el sentido correcto y con la carcasa de protección sobre el disco firmemente sujeta.
- El operador se colocará gafas panorámicas ajustadas o pantalla facial transparente, guantes de trabajo, calzado de seguridad y protectores auditivos.
- Durante la realización de los trabajos se procurará que el cable eléctrico descansa alejado de elementos estructurales metálicos y fuera de las zonas de paso del personal.
- Si durante la operación existe el riesgo de proyección de partículas a terrenos o lugares con riesgo razonable de provocar un incendio, se apantallará con una lona ignífuga la trayectoria seguida por los materiales desprendidos.
- Cuando la esmeriladora portátil radial deba emplearse en locales muy conductores no se utilizarán tensiones superiores a 24 voltios.
- Siempre se dejará depositada con suavidad una vez que haya parado la muela totalmente.

### **Taladro portátil**

- Antes de su puesta en marcha, el operador comprobará el buen estado de las conexiones eléctricas y la eficacia del doble aislamiento de la carcasa y del disyuntor diferencial para evitar riesgos de electrocución.
- En el caso de trabajos pequeños que puedan efectuarse convenientemente en bancos, el equipo eléctrico portátil para taladrar deberá sujetarse en soportes de banco.
- El taladro de mano exige el máximo cuidado en cuanto a la selección de las brocas que han de usarse, ya que si la broca es excesivamente débil, puede partirse antes de comenzar el trabajo que se pretende realizar, si el operario comprime excesivamente o si lo hace sin haberla preparado. Es preciso el emboquillado previo en el punto donde se ha de taladrar.
- La posición del taladro con respecto a la superficie donde se ha de taladrar es fundamental, teniendo en cuenta que la broca es sumamente frágil y cualquier desviación de su eje con respecto al taladro produce rotura.
- No poner en marcha el taladro sin comprobar previamente el adecuado y equilibrado apriete de la broca y de que la máquina dispone del asidero lateral o mango de sujeción.
- La pieza a taladrar debe estar adecuadamente apoyada y sujeta. La presión del taladro sobre la pieza a perforar será uniforme pero sin excesos, para evitar que se trabe la broca y produzca un giro brusco de conjunto de la máquina-herramienta.
- Durante la realización de los trabajos se procurará que el cable eléctrico esté alejado de los elementos estructurales metálicos y fuera de las zonas de paso del personal.
- Es preceptivo el empleo de gafas panorámicas ajustadas con cinta elástica o pantalla facial transparente en previsión de molestias en los ojos motivadas por el material desprendido a baja velocidad, y guantes de trabajo.
- Cuando se termine de ejecutar un trabajo con un taladro de mano, cuidese de retirar la broca y colocarla en la caja correspondiente, guardando además la herramienta.
- Cuando el taladro portátil deba emplearse en locales muy conductores no de tensiones superiores a 24 voltios.

### **Pistola clavadora neumática**

- Nunca utilizar las herramientas clavadoras en las proximidades de materiales inflamables o explosivos.
- Las personas que empleen herramientas clavadoras deberán conocer perfectamente su funcionamiento y posibilidades, tipos de carga a utilizar, etc.
- Emplear siempre la carga necesaria, según instrucciones del fabricante. Rebotes y perforaciones son debidos en muchos casos a cargas inadecuadas.
- Para clavar con pistola en esquinas, adoptar siempre la distancia de seguridad, que será a unos 10 centímetros de la misma.
- No hacer ninguna fijación sin que el protector deje ver las ya realizadas. Es posible que el clavo rebote si no en otro ya fijado.
- En ningún caso se apuntará la pistola fijaclavos hacia una persona, ni se dejará de la mano estando cargada.
- La pistola fijaclavos se transportará siempre boca abajo y descargada.
- Al realizar el disparo, colocarse en la parte posterior de la pistola, nunca en un lateral de ésta.

### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza, si se encuentran en zona de peligro de caída de objetos sobre la cabeza con barbuquejo
- Gorro recogepelo, cuando se encuentren en zonas donde el peligro de caída de objetos sobre la cabeza no existe.
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante

- Guantes de trabajo
- Gafas de protección de tipo panorámico, contra impactos o proyección de fragmentos o partículas
- Protecciones auditivas cuando el estudio previo indique su necesidad
- Mascarilla de protección de las vías respiratorias contra ambientes pulvígenos
- Mandil de cuero grueso de protección contra el contacto fortuito entre la muela y el cuerpo del operario
- Ropa de trabajo ajustada para evitar atrapamientos

#### **2.2.4.15 Herramientas manuales**

##### **Riesgos asociados a esta actividad**

- Golpes / cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Exposición a ambientes pulvígenos

##### **Medidas preventivas**

- Las herramientas de mano serán de material de buena calidad y especialmente las de choque, deberán ser de acero cuidadosamente seleccionado, lo suficientemente fuerte para soportar golpes sin mellarse o formar rebordes en las cabezas, pero no tan duro como para astillarse o romperse.
- Los mangos serán de madera dura, lisos y sin astillas o bordes agudos. Estarán perfectamente colocados.
- Tanto la herramienta como sus mangos tendrán la forma, peso y dimensiones adecuadas al trabajo a realizar.
- No deberán usarse si se observan defectos tales como:
  - Cabezas aplastadas, con fisuras o rebabas.
  - Mangos rajados o recubiertos con alambre. o Filos mellados o mal afilados.
- Las zonas con riesgos especiales (gases inflamables, líquidos volátiles, etc.) requieren elección de herramientas fabricadas con material que no de lugar a chispas por percusión.
- En trabajos eléctricos se utilizarán herramientas con aislamiento adecuado.
- En cada trabajo se utilizará la herramienta adecuada. No se emplearán por ejemplo, llaves por martillos, destornilladores por cortafríos, etc.
- Las herramientas que se golpean se mantendrán sin rebabas, como cortafríos, punteros, etc.
- Las herramientas se mantendrán limpias y en buenas condiciones.
- Las herramientas de corte se mantendrán afiladas y con el corte protegido o tapado mediante tapabocas de caucho, plástico, cuero, etc.
- No se utilizarán herramientas de mangos flojos, mal ajustados y astillados. Se pondrá especial cuidado en los martillos y mazas.
- Para sostener punteros, botadores, remachadores, en general herramientas que reciben golpes fuertes, las citadas herramientas tendrán mangos para sujetarlas con pinzas o tenazas.
- No se usarán herramientas sin haberlas examinado y comprobado que se hallan en buenas condiciones.
- No se golpeará sobre acero templado que, por su fragilidad, puede romperse en esquirlas y proyectarse a gran velocidad.
- Las herramientas se manejarán sin forzarlas a trabajos impropios de ellas.

- No se usarán herramientas que requieran mango y no lo tengan, como limas, escoplos, formones, etc.
- Se usarán llaves inglesas y similares de la medida correcta, que se ajusten perfectamente a la tuerca y para la fuerza prevista. No se usarán tubos o cualquier otro medio para aumentar el brazo de palanca de la llave. En el manejo no se empujará a la llave, sino que se tirará de la misma protegiéndose así dedos y nudillos.
- En trabajos de altura se llevarán las herramientas en bolsas portaherramientas sujetas al cinturón con el fin de tener las manos libres.
- El almacenamiento debe hacerse de tal forma que su colocación sea correcta, que la falta de alguna de ellas sea fácilmente comprobada, que estén protegidas contra su deterioro por choques o caídas y que tengan acceso fácil sin riesgo de cortes con el filo de sus partes cortantes.
- No se deben dejar detrás o encima de órganos de máquinas en movimiento. Proteger la punta y el filo de los útiles cuando no se utilicen. El desorden hace difícil la reparación de los útiles y conduce a que se usen inapropiadamente.
- Se prohíbe lanzar herramientas. Se deben entregar en mano.
- El usuario es el responsable de recibir y conservar las herramientas y de mantenerlas en las mejores condiciones de uso.

### **Martillos de uña**

- Están especialmente diseñados para clavar y arrancar clavos.
- Las esquinas de las uñas no deben utilizarse para hacer palanca ya que pueden saltar y romperse.
- Las bocas deben mantenerse bien acondicionadas en todo momento para reducir el peligro de que salten los clavos mientras se introducen en un pedazo de madera, utilizándose a veces un martillo con cabeza estriada.
- Para la extracción de un clavo de un pedazo de madera, puede utilizarse un bloque de madera colocado debajo de la cabeza con el fin de aumentar la acción de la palanca y reducir el esfuerzo aplicado sobre el mango.

### **Martillos especiales**

- En medios inflamables, bien sea debido a líquidos altamente volátiles, a gases u otras sustancias explosivas, es conveniente utilizar martillos "antichispas" cuyas cabezas estén fabricadas con aleaciones poco oxidables, tales como el bronce de berilio, siendo válidos también los de madera o plástico.
- Estas herramientas reducen el peligro de chispas pero no lo eliminan.
- Es preciso inspeccionar las herramientas cada vez que se vayan a utilizar, para asegurarse de que no han recogido partículas extrañas que las originen al ser utilizadas.

### **Destornilladores**

- No debe utilizarse como punzón, cuña o palanca, pues un mango roto, una hoja doblada, una punta roma o retorcida pueden ocasionar la salida del destornillador de la ranura y originar lesiones en la mano.
- Si los tornillos tienen la ranura de forma especial, en cruz, en estrella, etc., se deben utilizar los destornilladores correspondientes.
- Se deberá elegir el tamaño y el tipo de destornillador adecuado al trabajo a realizar, adaptando la punta, mediante limado, a la ranura del tornillo.
- La punta del destornillador se mantendrá a escuadra y perfectamente afilada para ajustar a la ranura de la cabeza del tornillo. Esto no solo evita la formación de rebabas en la ranura y el daño de la hoja., sino que reduce la presión de trabajo y favorece el amarre.
- Si está bien amolada los costados de la hoja están prácticamente paralelos.

- No se atornillará o destornillará un tornillo sujetando la pieza con la palma de la mano. Si se produce un resbalamiento del destornillador, se puede sufrir una grave lesión. Se deberá apoyar la pieza sobre una base sólida.
- No se deben forzar por medio de alicates o tenazas los tornillos que estén excesivamente apretados. Se deben lubricar.

### **Alicates**

- Los alicates han sido concebidos para operaciones de agarre y corte. Luego no se deben emplear en lugar de llaves pues sus mordazas resbalan frecuentemente marcando vástagos y redondeando esquinas de las cabezas de pernos y tuercas, lo que dificulta la posterior utilización de una llave.
- Si son de corte lateral pueden producir lesiones en el corte de extremos pequeños de alambre siendo preciso utilizar gafas de seguridad.
- Se han de conservar con las mandíbulas limpias y bien afiladas, ya que si no tienen buen corte pueden patinar.
- No se deben utilizar como martillo o llave para tuercas.
- Cuando se usen los alicates para trabajos eléctricos hay que aislar los mangos debidamente.

### **Tenazas**

- Las mordazas de corte tendrán la dureza especificada por el fabricante para la clase de material que vayan a cortar.
- Los extremos de las empuñaduras estarán siempre redondeados.
- No se trabajará con ellas en las proximidades de circuitos eléctricos en tensión.
- Las tenazas corrientes solamente deben emplearse para arrancar clavos y para cortar alambres o piezas metálicas de sección y resistencia media.
- Para sujetar o sostener piezas sometidas a esfuerzos que puedan provocar proyecciones violentas no deben usarse tenazas, ya que no aseguran una buena sujeción.
- Entre los brazos de las tenazas debe haber espacio suficiente que evite el aprisionamiento de la mano del operario.
- No se deben utilizar como martillo, ya que por la convexidad de su superficie de choque es fácil que produzcan lesiones en las manos.

### **Llaves de casquillo y de tubo**

- Resultan adecuadas cuando es necesario ejercer bastante fuerza y la seguridad sea un factor importante.
- Nunca se sobrecargará la capacidad de una llave utilizando una prolongación del tubo sobre el mango o golpeando éste con un martillo, etc. El abuso debilita la llave y puede ocasionar su rotura.
- Es necesario utilizar la llave correcta para cada tuerca o perno.
- El tamaño inadecuado puede redondear las aristas del tornillo o tuerca haciendo que resbale la llave, así como que resulte difícil después aplicar el tamaño de la llave correcta.
- Los casquillos se mantendrán en su interior limpios de mugre y suciedad.
- Llaves de boca
- Solamente se utilizarán llaves fijas de dimensión adecuada al trabajo a realizar, ya que pueden resbalar si no encajan debidamente.
- La llave debe estar siempre colocada perpendicularmente al eje del tornillo, ya que si está inclinada no puede ajustarse perfectamente y es fácil que resbale.
- Como regla general se ha de tirar de la llave en vez de empujar; si ésta se suelta repentinamente, el operario puede lesionarse.

- De no haber más remedio que empujar la llave, la mano permanecerá abierta para no desollarse los nudillos.
- No se deben utilizar prolongaciones de las llaves, como tubos, otras llaves, etc.

### **Llaves regulables (inglesas)**

- Dos precauciones hay que tomar cuando hay que ejercer mucha fuerza en estas llaves, bien sea para aflojar una tuerca trabada o para apretar fuertemente una tuerca o perno:
  - Colocar la llave en la tuerca de modo que la fuerza de tracción se aplique al lado del mango en que se halla la quijada fija. La fuerza tiende así a forzar la mordaza móvil sobre la tuerca.
  - Después de colocar la llave en la tuerca se aprieta la ruedecilla o moleta para mejorar el apriete.
- La llave se ha de mantener limpia introduciéndola de vez en cuando en disolvente o petróleo y ha de aplicarse un poco de aceite a la moleta y a los costados de la quijada ajustable en la parte corredera.

### **Limas**

- Si son para madera se denominan escofinas y su dientes son triangulares.
- La selección de la clase correcta de lima para el trabajo a realizar evitará lesiones y prolongará la vida útil de la misma.
- Cuando una lima se embota, debe limpiarse la superficie con una carda de lima, nunca golpeando contra un objeto metálico.
- No se usará como palanca, cincel o cualquier otro tipo de herramienta.
- Las limas no deben usarse nunca sin mango, ni cuando éste presente grietas o no sea liso.
- Al ejercer presión, el extremo de la cola puede introducirse en la mano o si el mango está defectuosos, causar lesiones en la misma.
- El mango elegido debe tener casquillo o virola que impida su apertura y además un tamaño adecuado, con el agujero adecuado al extremo de cola.
- La forma correcta de manejo es agarrar firmemente el mango en una mano y utilizar los dedos pulgar e índice de la otra para guiar la punta; si las piezas son pequeñas se sujetarán mediante tornillo de mano o banco.
- Para su almacenamiento se envolverá cada lima en un paño o papel seco para evitar la oxidación manteniéndolas limpias y libres de aceite o grasa.

### **Sierras para metales**

- Formada por dos partes, bastidor y hoja, se ajustará correctamente para evitar el pandeo y rotura de ésta última.
- La hoja se ha de colocar con los dientes apuntando hacia adelante y hacia el frente del marco.
- Debe ejercerse fuerza solamente durante el recorrido en ese sentido, levantando ligeramente la sierra en el camino de retroceso.
- Al empezar un corte delineado se ha de guiar la hoja hasta comenzar el trazo prosiguiendo después y empujando en línea recta; debe utilizarse siempre la longitud total de la hoja en cada carrera.
- No se debe continuar un corte ya iniciado después de cambiar una hoja nueva; el triscado de ésta es más marcado y la hoja generalmente se atasca.
- Cuando la hoja no esté en uso, se mantendrá debidamente protegida de forma que los dientes no sean dañados por otros útiles u objetos de metal.
- Se ha de limpiar la hoja a menudo con un trapo aceitado para que no se oxide.

- Para metales de dureza media, la sierra debe manejarse a la velocidad de 40 a 50 carreras por minutos. Si la velocidad es excesiva, el corte puede producir suficiente calor para destemplan la hoja.
- Si el metal es duro, se reducirá la velocidad de corte.

### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza, si se encuentran en zona de peligro de caída de objetos sobre la cabeza con barbuquejo
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo
- Gafas de protección de tipo panorámico, contra impactos o proyección de fragmentos o partículas.
- Mascarilla de protección de las vías respiratorias para ambientes pulvígenos.
- Protecciones auditivas cuando el estudio previo indique su necesidad.
- Ropa de trabajo ajustada para evitar atrapamientos.

## **2.2.5 Evaluación de los medios auxiliares**

### **2.2.5.1 Andamios en general**

#### **Riesgos asociados a este medio auxiliar**

- 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

#### **Medidas preventivas**

- Todo andamio deberá cumplir las condiciones generales respecto a materiales, estabilidad, resistencia, seguridad en el trabajo y seguridad general, y las particulares referentes a la clase a la que el andamio corresponda, especificadas en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por lo que respecta a su utilización.
- 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 no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.
- Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Se prohíbe "saltar" de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizara mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontaran 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, intentaran detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardiacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentaran a la Dirección Facultativa (o a la Jefatura de Obra).

- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Entre otras condiciones generales cabe citar las siguientes:
- 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 centímetros 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 plataformas que forman el piso del andamio se dispondrán de modo que no puedan moverse ni dar lugar al basculamiento, deslizamiento o cualquier otro movimiento peligroso. La anchura será la precisa para la fácil circulación de los trabajadores y el adecuado almacenamiento de los útiles, herramientas y materiales imprescindibles para el trabajo a realizar en aquel lugar.
- 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.
- 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.
- 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.

### **Resistencia y estabilidad**

- Cuando el andamio no disponga de nota de cálculo o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida. Dicho cálculo deberá ser realizado por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades.

### **Plan de montaje, de utilización y de desmontaje**

- En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan deberá ser realizado por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades.
- Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.
- A los efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, el plan de montaje, de utilización y de desmontaje será obligatorio en los siguientes tipos de andamios:
  - Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizado), instaladas temporalmente sobre un edificio o una estructura para tareas específicas, y plataformas elevadoras sobre mástil.
  - Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.
  - Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda de 24 metros de altura.

- Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo.
- Sin embargo, cuando se trate de andamios que, a pesar de estar incluidos entre los anteriormente citados, dispongan del marcado CE (p. ej. plataformas suspendidas de nivel variable, plataformas elevadoras sobre mástil), por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.
- Conforme la circular CT 39/2004 de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, en el caso de aquellos tipos de andamios normalizados -p. ej. metálicos tubulares prefabricados o torres de acceso móviles- que no pueden disponer de marcado CE -por no haberse adoptado dicha exigencia legal en el ámbito europeo- pero sus fabricantes se han sometido a la realización de los ensayos exigidos por Documentos de Armonización Europeos y cuentan con el correspondiente certificado de ese producto expedido por un organismo nacional de normalización, mientras no se establezca la exigencia de marcado CE, se aplicará la posible sustitución del plan por las instrucciones del fabricante, siempre que el andamio se monte según la configuración tipo establecida en las citadas instrucciones, y para las operaciones y usos establecidos por el mismo.

### **Montaje, supervisión y formación de los montadores**

- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas conforme al Anexo II, apartado 4.3.7 del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre.
- Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.
- Cuando, de conformidad con el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

### **Inspección de andamios**

- Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:
  - Antes de su puesta en servicio.
  - A continuación, periódicamente.
  - Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- Cuando, de conformidad con el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.
- Los resultados de las comprobaciones e inspecciones periódicas deberán documentarse y estar a disposición de la autoridad laboral.

## **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad con barbuquejo
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Arnés de seguridad
- Ropa de trabajo
- Trajes para ambientes lluviosos
- Chaleco reflectante

### **2.2.5.2 Andamios tubulares**

Se consideran andamios metálicos tubulares, aquellos en los que todas o algunas de sus dimensiones son determinadas con antelación mediante uniones o dispositivos de unión fijos permanentemente sobre los componentes. Se componen de placa de sustentación (placa base y husillo), módulos, cruz de San Andrés, y largueros o tubos de extremos, longitudinales y diagonales. Se complementan con plataformas, barandillas y en ocasiones escaleras de comunicación integradas.

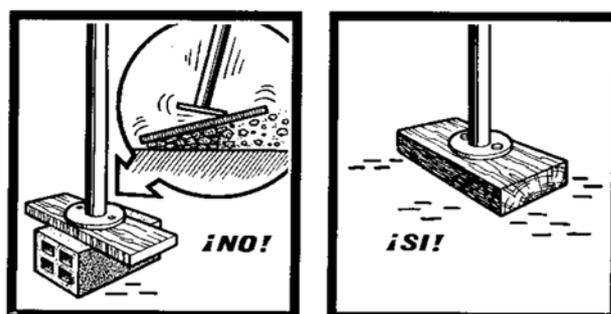
#### **Riesgos más comunes**

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Golpes con objetos durante las operaciones de montaje, desmontaje o utilización del mismo
- Caída de objetos en manipulación
- Atrapamientos durante el montaje
- Sobreesfuerzos

#### **Medidas preventivas**

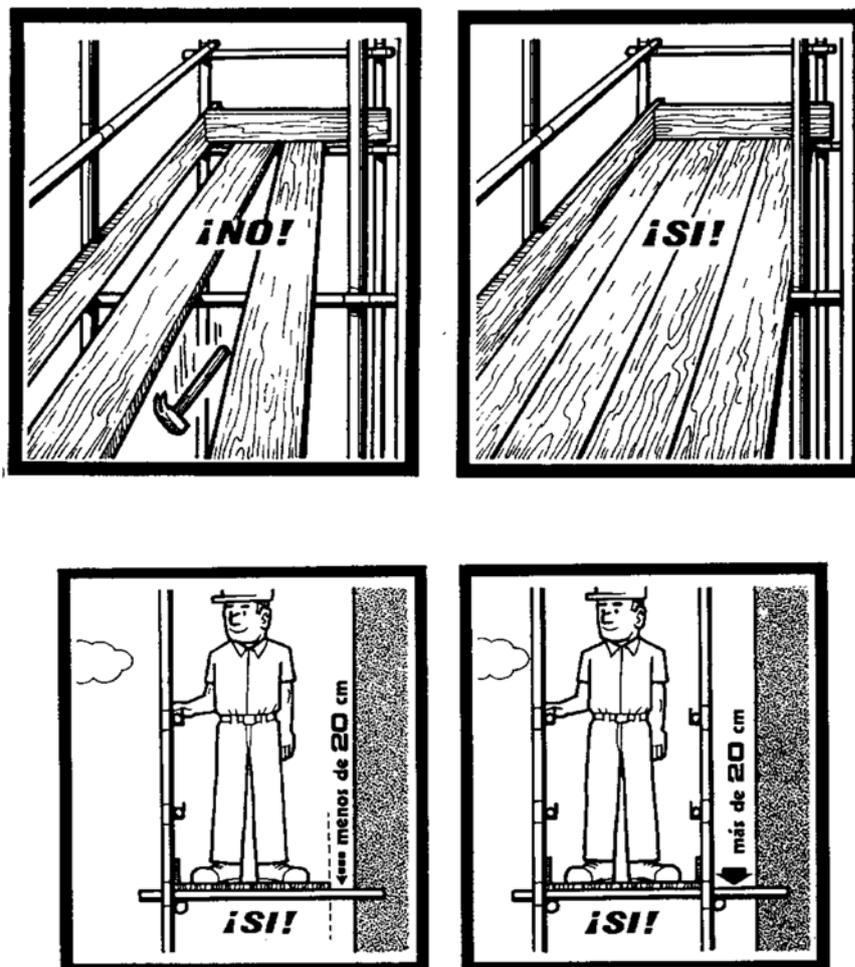
- Los andamios tubulares, en todo caso, deberán estar certificados por el fabricante.
- Los andamios tubulares que no hayan obtenido una certificación del producto por una entidad reconocida de normalización, sólo podrán utilizarse para aquellos supuestos en los que el Real Decreto 1215/1997, 18 de julio, modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, 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 en su Anexo II apartado 4.3, no exige plan de montaje, esto es para alturas no superiores a 6 metros y que además no superen los 8 metros de distancia entre apoyos, y siempre que no estén situados sobre azoteas, cúpulas, tejados o balconadas a más de 24 metros desde el nivel del suelo.
- En cualquier caso el material que conforma el andamio dispondrá de las instrucciones de montaje y mantenimiento necesarias para su uso.
- En ningún caso se permitirá al contratista o usuarios, realizar cambios en el diseño inicial sin la autorización e intervención de la dirección facultativa o el coordinador de seguridad y sin haber realizado el plan de montaje, utilización y desmontaje correspondiente.
- La estabilidad de los andamios tubulares deberá quedar garantizada en todo momento. El técnico que supervise la correcta ejecución de los trabajos de montaje y desmontaje del andamio, dará las instrucciones precisas tanto a los montadores como a los trabajadores posteriormente usuarios sobre las condiciones para ejecutar los trabajos de manera adecuada.
- Para el trabajo en las plataformas de trabajo de los andamios tubulares se exigen los siguientes requisitos mínimos:

- Las plataformas de trabajo tendrán un ancho mínimo de 60 centímetros sin solución de continuidad al mismo nivel, teniendo garantizada la resistencia y estabilidad necesarias en relación con los trabajos a realizar sobre ellas.
  - 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.
  - Las plataformas de trabajo estarán protegidas por medio de una barandilla metálica de un mínimo de un metro de altura, barra intermedia y rodapié de altura mínima de 15 centímetros en todos los lados de su contorno, con excepción de los lados que disten de la fachada menos de 20 centímetros
- 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.
  - Todo andamio deberá cumplir la normativa europea HD-1000:
  - Los elementos y sistemas de unión de las diferentes piezas constitutivas del andamio, asegurarán perfectamente su función de enlace, con las debidas condiciones de firmeza y permanencia.
  - El andamio se organizará y armará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los operarios puedan trabajar en él con las debidas condiciones de seguridad.
  - Los elementos del andamio que presenten deterioro deberán sustituirse inmediatamente.
  - Se desecharán todos los elementos de montaje de andamios que no revistan unas garantías de seguridad mínimas una vez colocados.
  - No se utilizarán los andamios para otros fines distintos a los de suministrar una plataforma de trabajo para el personal. En particular no podrán ser destinados a servir como torres de elevación de material o soporte de tuberías o equipos.
  - Los andamios se montarán sobre pies hechos de madera o metálicos, suficientemente resistentes y arriostrados de modo que su estabilidad quede garantizada.



- Con objeto de evitar deformaciones y con el fin de prevenir que la estructura rectangular llegue a alcanzar formas romboidales, se dispondrán los suficientes arriostramientos diagonales que impidan este riesgo.
- Durante las operaciones de montaje y desmontaje del andamio se izarán los tubos con cuerdas anudadas de forma segura y los operarios deberán usar arnés de seguridad anclado a elementos fijos independientes del andamio o a líneas salvavidas.
- Los andamios deberán situarse a distancias tales de líneas o equipos eléctricos, de forma que no puedan producirse contactos con partes en tensión.

- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones:
  - No se iniciará un nuevo nivel sin haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad.
  - La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidado será tal que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a los fiadores del arnés de seguridad.
  - Las barras, módulos tubulares y tabloneros se izarán mediante sogas atadas con nudos de marinero.
  - Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
  - Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual, realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos o de falta de alguno de ellos.
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los nudos o bases metálicas o bien mediante las mordazas o pasadores previstos.



- Se prohíbe el uso de andamios sobre borriquetas apoyadas sobre plataformas de trabajo de andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se arriostarán a los paramentos verticales, anclándolos a los puntos fuertes de seguridad previstos.

- El caminar por los andamios se hará de manera normal, sin saltar sobre las plataformas ni tampoco de una a otra.
- En las plataformas de trabajo aisladas o que por necesidad del servicio carezca de la barandilla de seguridad reglamentaria se utilizará el arnés de seguridad que se sujetará por el mosquetón a puntos sólidos, resistentes y distintos del andamio o plataforma de trabajo.
- Antes de colocarse el arnés de seguridad será examinado y rechazado si no ofrece garantía o no es inteligible la etiqueta con la fecha de fabricación.
- Se prohíbe lanzar herramientas, materiales y otros objetos de un andamio a otro o de una persona a otra. Se entregarán en mano.
- Para acceder a un andamio se tendrán siempre las manos libres.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares si antes no se han cercado con barandillas sólidas.
- 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 un tablón colocado a media altura en la parte superior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.



No cargar exageradamente las plataformas con materiales.



Repartirlos en la plataforma de trabajo.

- Se prohíbe trabajar sobre plataformas situadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se esté trabajando, en prevención de caída de objetos.
- Se prohíbe trabajar en los andamios tubulares bajo regímenes de vientos fuertes en prevención de caídas de los trabajadores.
- Cuando se desplace un andamio nunca se permanecerá sobre el mismo, independientemente de su altura.
- En trabajos nocturnos se iluminarán adecuadamente todas las plataformas de trabajo y accesos a las mismas.

### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza con barbuquejo
- Arnés de seguridad para trabajos sobre plataformas de trabajo a 2 ó más metros de altura
- Botas de seguridad con suela antideslizante y con puntera reforzada
- Guantes de seguridad

- Ropa de protección para el mal tiempo
- Chaleco reflectante

### **2.2.5.3 Andamios de borriquetas**

#### **Identificación de los riesgos aplicados en este medio auxiliar**

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Desplome del andamio
- Desplome o caída de objetos
- Atrapamientos
- Golpes con objetos durante las operaciones de montaje, desmontaje o utilización del mismo

#### **Medidas preventivas**

- Estarán constituidos por borriquetas metálicas en forma de uve invertida y tablonos o plataformas metálicas horizontales.
- Siempre se montarán niveladas, nunca inclinadas. Se prohíbe su apoyo sobre materiales de construcción frágiles (ladrillos, etc.).
- Podrán emplearse andamios de borriquetas hasta 3 metros de altura.
- 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.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a las borriquetas de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Se prohibirá 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 prohibirá arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombro se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- Se prohibirá fabricar morteros (o similares) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- Se prohibirá expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención, antes del inicio de los trabajos, 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 cardíacos, 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.

### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad con barbuquejo
- Ropa de trabajo
- Guantes de seguridad (de cuero)
- Calzado de seguridad con suela antideslizante y puntera y plantilla reforzada de acero
- Arnés de seguridad para trabajos sobre plataformas de trabajo a 2 ó más metros de altura
- Chaleco reflectante

#### 2.2.5.4 Escaleras de mano

##### Riesgos asociados a esta actividad

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Golpes con la escalera en su traslado o manejo

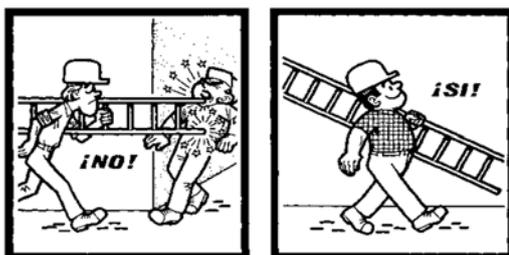
##### Medidas preventivas

###### Particulares

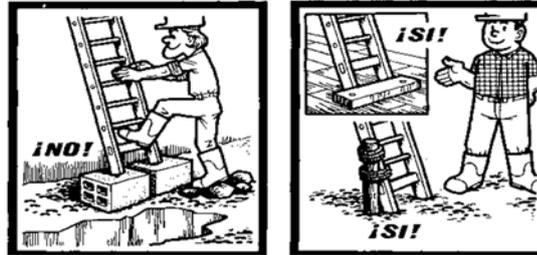
- Los largueros serán de una sola pieza y estarán son deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidantes que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar no estarán suplementadas con uniones soldadas ni con otra forma de unión par la cual no fue diseñada.
- El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

###### Generales

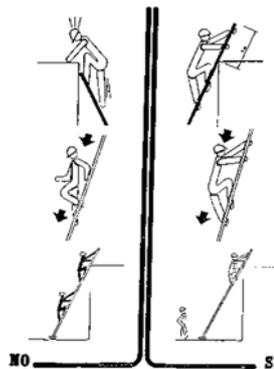
- Antes de utilizar una escalera manual es preciso asegurarse de su buen estado, rechazando aquéllas que no ofrezcan garantías de seguridad.
- Hay que comprobar que los largueros son de una sola pieza, sin empalmes, que no falta ningún peldaño, que no hay peldaños rotos o flojos o reemplazados por barras, ni clavos salientes.
- Todas las escaleras estarán provistas en sus extremos inferiores, de zapatas antideslizantes.
- El transporte de una escalera ha de hacerse con precaución, para evitar golpear a otras personas, mirando bien por donde se pisa para no tropezar con obstáculos. La parte delantera de la escalera deberá de llevarse baja.



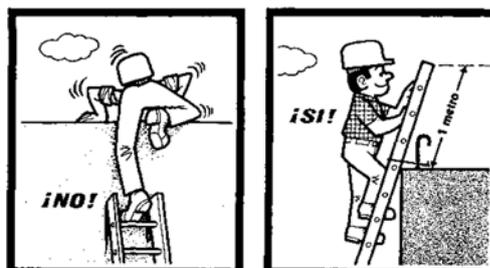
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar la estabilidad de este medio auxiliar.



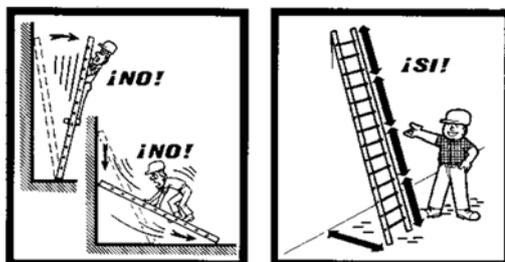
- Antes de iniciar la subida debe comprobarse que las suelas del calzado no tienen barro, grasa, ni cualquier otras sustancias que pueda producir resbalones.
- El ascenso y descenso a través de la escalera de mano se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los largueros que se están utilizando.



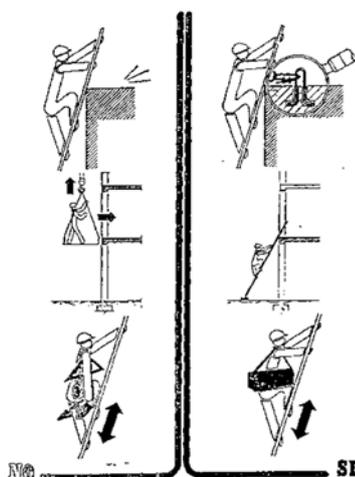
- La escalera tendrá una longitud tal, que sobrepase 1 metro por encima del punto o la superficie a donde se pretenda llegar. La longitud máxima de las escaleras manuales no podrá sobrepasar los 5 m. sin un apoyo intermedio, en cuyo caso podrá alcanzar la longitud de 7 metros. Para alturas mayores se emplearán escaleras especiales.
- No se podrán empalmar dos escaleras sencillas.
- En la proximidad de puertas y pasillos, si es necesario el uso de una escalera, se hará teniendo la precaución de dejar la puerta abierta para que sea visible y además protegida para que no pueda recibir golpe alguno.
- Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo de 75° con la horizontal.



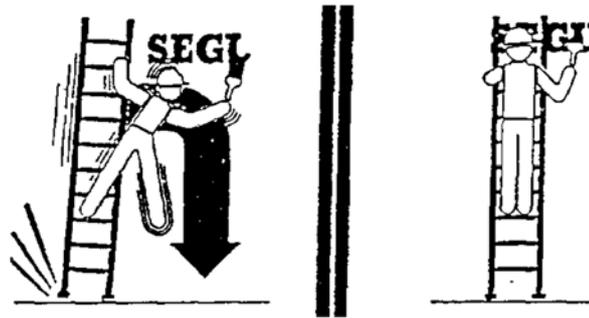
- No se pondrán escaleras por encima de mecanismos en movimiento o conductores eléctricos desnudos. Si es necesario, antes se deberá haber parado el mecanismo en movimiento o haber suprimido la energía del conductor.



- Siempre que sea posible, se amarrará la escalera por su parte superior. En caso de no serlo, habrá un persona en la base de la escalera.
- Queda prohibida la utilización de la escalera por más de 1 operario a la vez.
- Si han de llevarse herramientas o cualquier otro objeto, deben usarse bolsas portaherramientas o cajas colgadas del cuerpo, de forma que queden las manos libres para poder asirse a ella.



- Para trabajar con seguridad y comodidad hay que colocarse en el escalón apropiado, de forma que la distancia del cuerpo al punto de trabajo sea suficiente y permita mantener el equilibrio. No se deberán ocupar nunca los últimos peldaños.
- Trabajando sobre una escalera no se debe de tratar de alcanzar puntos alejados que obliguen al operario a estirarse, con el consiguiente riesgo de caída. Se deberá desplazar la escalera tantas veces como sea necesario.



- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, solo se efectuarán si se utiliza Arnés de seguridad o se adoptan medidas de protección alternativas.
- Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Las escaleras de mano deben mantenerse en perfecto estado de conservación, revisándolas periódicamente y retirando de servicio aquellas que no estén en condiciones.
- Cuando no se usen, las escaleras deben almacenarse cuidadosamente y no dejarlas abandonadas sobre el suelo, en lugares húmedos, etc.
- Deberá existir un lugar cubierto y adecuado para guardar las escaleras después de usarlas.

#### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza con barbuquejo
- Botas de seguridad antideslizantes y con la puntera y plantilla reforzada de acero
- Arnés de seguridad de sujeción
- Guantes de seguridad
- Ropa de protección para el mal tiempo
- chaleco reflectante

#### 2.2.5.5 Elementos de izado de cargas

Son diferentes medios destinados y empleados en la obra para la elevación y transporte de materiales por los diferentes tajos.

#### Riesgos asociados a esta actividad

- Caída de personas al mismo nivel
- Choques y golpes contra objetos móviles e inmóviles
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas
- Caída de materiales en manipulación
- Golpes y cortes por objetos, herramientas o materiales
- Pisadas sobre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Exposición a ambientes pulvígenos

#### Medidas preventivas

- En los trabajos en altura es preceptivo el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.
- Los accesorios de elevación (eslingas, cables, etc.), estarán marcados de tal forma que se puedan identificar las características esenciales para un uso seguro.
- Los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas que se manipulen, de los puntos de presión, del dispositivo del enganche y de las condiciones atmosféricas, y teniendo en cuenta la modalidad y la configuración del amarre. Los ensamblajes de accesorios de elevación estarán marcados para que el usuario conozca sus características.
- Los accesorios de elevación deberán almacenarse de forma que no se estropeen o deterioren.
- Los cables no deberán llevar ningún empalme, ni lazo salvo en sus extremos.
- Los cables o abrazaderas de fibra textil no llevarán ningún empalme, lazo o enlace, salvo en el extremo del eslingado o en el cierre de una eslinga sin fin.
- Los órganos de presión deberán diseñarse y fabricarse de forma que las cargas no puedan caer repetidamente.
- Cada longitud de cadena, cable o abrazadera de elevación que no forme parte de un todo deberá llevarán marca o, si ello fuera posible, una placa o una anilla inamovible con las referencias del fabricante y la identificación de la certificación correspondiente. La certificación incluirá las indicaciones mínimas siguientes:
  - Nombre del fabricante o representante legal en la Comunidad Económica Europea.
  - El domicilio en la Comunidad Económica Europea del fabricante o representante legal.
  - La descripción de la cadena o cable (dimensiones nominales, fabricación, el material usado para la fabricación, cualquier tratamiento metalúrgico especial a que haya sido sometido el material.
  - La carga máxima en servicio que haya de soportar la cadena o el cable.
- Las eslingas, cadenas y cables deben cepillarse y engrasarse periódicamente.
- Las eslingas, cadenas y cables no deben abandonarse en el suelo para que no provoquen caídas.
- Las eslingas, cadenas y cables no deben abandonarse en el suelo para evitar que la arena, grava, etc. penetren entre los hilos.
- Evitar dejar las eslingas, cadenas y cables a la intemperie.
- Las eslingas, cadenas y cables se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- El gancho de grúa que sustente las eslingas, cadenas y cables, será de acero normalizado dotados con pestillo de seguridad.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Se prohibirá en esta obra, la suspensión o transporte aéreo de personas mediante las eslingas, cadenas y cables.
- Se paralizarán los trabajos de transporte de materiales con la batea suspendida de la grúa en esta obra, por criterios de seguridad, cuando las labores deban realizarse bajo régimen de vientos iguales o superiores a 60 Km/h.
- Limpieza y orden en la obra.
- Los accesorios de elevación resistirán a los esfuerzos a que estén sometidos durante el funcionamiento y, si procede, cuando no funcionen, en las condiciones de instalación y explotación previstas por el fabricante y en todas las configuraciones correspondientes, teniendo en cuenta, en su caso, los efectos producidos por los factores atmosféricos y los esfuerzos a que los sometan las personas. Este requisito deberá cumplirse igualmente durante el transporte, montaje y desmontaje.
- Los accesorios de elevación se diseñarán y fabricarán de forma que se eviten los fallos debidos a la fatiga o al desgaste, habida cuenta de la utilización prevista.

- Los materiales empleados deberán elegirse teniendo en cuenta las condiciones ambientales de trabajo que el fabricante haya previsto, especialmente en lo que respecta a la corrosión, abrasión, choques, sensibilidad al frío y envejecimiento.
- El diseño y fabricación de los accesorios serán tales que puedan soportar sin deformación permanente o defecto visible las sobrecargas debidas a las pruebas estáticas.

### **Cuerdas**

- Una cuerda es un elemento textil cuyo diámetro no es inferior a 4 milímetros, constituida por cordones retorcidos o trenzados, con o sin alma.
- Las cuerdas para izar o transportar cargas tendrán un factor mínimo de seguridad de diez.
- No se deslizarán sobre superficies ásperas o en contacto con tierras, arenas o sobre ángulos o aristas cortantes, a no ser que vayan protegidas.
- Toda cuerda de cáñamo que se devuelva al almacén después de concluir un trabajo debe ser examinada en toda su longitud.
- En primer lugar se deberán deshacer los nudos que pudiera tener, puesto que conservan la humedad y se lavarán las manchas.
- Después de bien seca, se buscarán los posibles deterioros: cortes, acuñamientos, ataques de ácidos, etc.
- Las cuerdas deberán almacenarse en un lugar sombrío, seco y bien aireado, al abrigo de vapores y tomando todas las prevenciones posibles contra las ratas.
- Se procurará que no estén en contacto directo con el suelo, aislándolas de éste mediante estacas o paletas, que permitan el paso de aire bajo los rollos.
- Las cuerdas de fibra sintética deberán almacenarse a una temperatura inferior a los 60°.
- Se evitarán inútiles exposiciones a la luz.
- Se evitará el contacto con grasas, ácidos o productos corrosivos.
- Una cuerda utilizada en un equipo anticáida, que ya haya detenido la caída de un trabajador, no deberá ser utilizada de nuevo, al menos para este cometido.
- Se examinarán las cuerdas en toda su longitud, antes de su puesta en servicio.
- Se evitarán los ángulos vivos.
- Si se debe de utilizar una cuerda en las cercanías de una llama, se protegerá mediante una funda de cuero al cromo, por ejemplo.
- Las cuerdas que han de soportar cargas, trabajando a tracción, no han de tener nudo alguno.
- Los nudos disminuyen la resistencia de la cuerda.
- Es fundamental proteger las cuerdas contra la abrasión, evitando todo contacto con ángulos vivos y utilizando unos guardacabos en los anillos de las eslingas.
- La presión sobre ángulos vivos puede ocasionar cortes en las fibras y producir una disminución peligrosa de la resistencia de la cuerda. Para evitarlo se deberá colocar algún material flexible (tejido, cartón, etc.) entre la cuerda y las aristas vivas.

### **Cables**

- Un cordón está constituido por varios alambres de acero dispuestos helicoidalmente en una o varias capas. Un cable de cordones está constituido por varios cordones dispuestos helicoidalmente en una o varias capas superpuestas, alrededor de un alma.
- Los cables serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear.
- El factor de seguridad para los mismos no será inferior a seis.
- Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas, estarán provistos de guardacabos resistentes.
- Estarán siempre libres de nudos sin torceduras permanentes y otros defectos.

- Se inspeccionará periódicamente el número de hilos rotos desechándose aquellos cables en que lo estén en más del 10% de los mismos, contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.
- Los cables utilizados directamente para levantar o soportar la carga no deberán llevar ningún empalme, excepto el de sus extremos (únicamente se tolerarán los empalmes en aquellas instalaciones destinadas, desde su diseño, a modificarse regularmente en función de las necesidades de una explotación). El coeficiente de utilización del conjunto formado por el cable y la terminación se seleccionará de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado.
- El diámetro de los tambores de izar no será inferior a 20 veces el del cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor.
- Es preciso atenerse a las recomendaciones del fabricante de los aparatos de elevación, en lo que se refiere al tipo de cable a utilizar, para evitar el desgaste prematuro de este último e incluso su destrucción. En ningún caso se utilizarán cables distintos a los recomendados.
- Los extremos de los cables estarán protegidos por refuerzos para evitar el descableado.
- Los diámetros mínimos para el enrollamiento o doblado de los cables deben ser cuidadosamente observados para evitar el deterioro por fatiga.
- Al enrollar un cable en una bobina, es aconsejable realizarlo según la figura siguiente:
- Antes de efectuar el corte de un cable, es preciso asegurar todos los cordones para evitar el deshilachado de éstos y descableado general.
- Antes de proceder a la utilización del cable para elevar una carga, se deberá de asegurar que su resistencia es la adecuada.
- Para desenrollar una bobina o un rollo de cable, lo haremos rodar en el suelo, fijando el extremo libre de alguna manera. No tiraremos nunca del extremo libre.
- O bien, dejar girar el soporte (bobina, aspa, etc.) colocándolo previamente en un bastidor adecuado provisto de un freno que impida tomar velocidad a la bobina.
- Para enrollar un cable se deberá proceder a la inversa en ambos casos.
- La unión de cables no debe realizarse nunca mediante nudos, que los deterioran, sino utilizando guardacabos y mordazas sujetas cables.
- Normalmente los cables se suministran lubricados y para garantizar su mantenimiento es suficiente con utilizar el tipo de grasa recomendado por el fabricante.
- Algunos tipos de cables especiales no deben ser engrasados, siguiendo en cada caso las indicaciones del fabricante.
- El cable se examinará en toda su longitud y después de una limpieza que lo desembarace de costras y suciedad.
- El examen de las partes más expuestas al deterioro o que presente alambres rotos se efectuará estando el cable en reposo.
- Los controles se efectuarán siempre utilizando los medios de protección personal adecuados.
- Los motivos de retirada de un cable serán:
  - Rotura de un cordón
  - Reducción anormal y localizada del diámetro.
  - Existencia de nudos.
  - Cuando la disminución del diámetro del cable en un punto cualquiera, alcanza el 10% para los cables de cordones o el 3% para los cables cerrados.
  - Cuando el número de alambres rotos visibles alcanza el 20% del número total de hilos del cable, en una longitud igual a dos veces el paso de cableado.
  - Cuando la disminución de la sección de un cordón, medida en un paso cableado, alcanza el 40% de la sección total del cordón.

### **Cadenas**

- Las cadenas serán de hierro forjado o acero.
- El factor de seguridad será al menos de cinco para la carga nominal máxima.
- Los anillos, ganchos, eslabones o argollas de los extremos serán del mismo material que las cadenas a las que van fijados.
- Todas las cadenas serán revisadas antes de ponerse en servicio.
- Cuando los eslabones sufran un desgaste excesivo o se hayan doblado o agrietado, serán cortados y reemplazados inmediatamente.
- Las cadenas se mantendrán libres de nudos y torceduras.
- Se enrollarán únicamente en tambores, ejes o poleas que estén provistas de ranuras que permitan el enrollado sin torceduras.
- La resistencia de una cadena es la de su componente más débil. Por ello conviene retirar las cadenas:
  - Cuyo diámetro se haya reducido en más de un 5%, por efecto del desgaste.
  - Que tengan un eslabón doblado, aplastado, estirado o abierto.
- Es conveniente que la unión entre el gancho de elevación y la cadena se realice mediante un anillo.
- No se deberá colocar nunca sobre la punta del gancho o directamente sobre la garganta del mismo.
- Bajo carga, la cadena debe quedar perfectamente recta y estirada, sin nudos.
- La cadena debe protegerse contra las aristas vivas.
- Deberán evitarse los movimientos bruscos de la carga, durante la elevación, el descenso o el transporte.
- Una cadena se fragiliza con tiempo frío y en estas condiciones, bajo el efecto de un choque o esfuerzo brusco, puede romperse instantáneamente.
- Las cadenas deben ser manipuladas con precaución: evitar arrastrarlas por el suelo e incluso depositarlas en él, ya que están expuestas a los efectos de escorias, polvos, humedad y agentes químicos, además del deterioro mecánico que puede producirse.
- Las cadenas de carga instaladas en los equipos de elevación, deben estar convenientemente engrasadas para evitar la corrosión que reduce la resistencia y la vida útil.

### **Ganchos**

- Serán de acero o hierro forjado
- Estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse.
- Las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.
- Dada su forma, facilitan el rápido enganche de las cargas, pero estarán expuestos al riesgo de desenganche accidental, que debe de prevenirse.
- Puesto que trabajan a flexión, los ganchos han sido estudiados exhaustivamente y su constitución obedece a normas muy severas, por lo que no debe tratarse de construir uno mismo un gancho de manutención, partiendo de acero que pueda encontrarse en una obra o taller, cualquiera que sea su calidad.
- Uno de los accesorios más útiles para evitar el riesgo de desenganche accidental de la carga es el gancho de seguridad, que va provisto de una lengüeta que impide la salida involuntaria del cable o cadena.
- Solamente deben utilizarse ganchos provistos de dispositivo de seguridad contra desenganches accidentales y que presenten todas las características de una buena resistencia mecánica.
- No debe tratarse de deformar un gancho para aumentar la capacidad de paso de cable.
- No debe calentarse nunca un gancho para fijar una pieza por soldadura, por ejemplo, ya que el calentamiento modifica las características del acero.
- Un gancho abierto o doblado debe ser destruido.

- Durante el enganchado de la carga se deberá controlar:
  - Que los esfuerzos sean soportados por el asiento del gancho, nunca por el pico.
  - Que el dispositivo de seguridad contra desenganche accidental funcione perfectamente.
  - Que ninguna fuerza externa tienda a deformar la abertura del gancho. En algunos casos, el simple balanceo de la carga puede producir estos esfuerzos externos.

### **Argollas y anillos**

- Las argollas serán de acero forjado y constarán de un estribo y un eje ajustado, que habitualmente se roscará a uno de los brazos del estribo.
- La carga de trabajo de las argollas ha de ser indicada por el fabricante, en función del acero utilizado en su fabricación y de los tratamientos térmicos a los que ha sido sometida.
- Es muy importante no sustituir nunca el eje de una argolla por un perno, por muy buena que sea la calidad de éste.
- Los anillos tendrán diversas formas, aunque la que se recomendará el anillo en forma de pera, al ser éste el de mayor resistencia.
- Es fundamental que conserven su forma geométrica a lo largo del tiempo.

### **Grilletes**

- No se deberán sobrecargar ni golpear nunca.
- Al roscar el bulón deberá hacerse a fondo, menos media vuelta.
- Si se han de unir dos grilletes, deberá hacerse de forma que la zona de contacto entre ellos sea la garganta de la horquilla, nunca por el bulón.
- No podrán ser usados como ganchos.
- Los estrobos y eslingas trabajarán sobre la garganta de la horquilla, nunca sobre las patas rectas ni sobre el bulón,
- El cáncamo ha de tener el espesor adecuado para que no se produzca la rotura del bulón por flexión ni por compresión diametral.
- No calentar ni soldar sobre los grilletes.

### **Poleas**

- No sobrecargarlas nunca. Comprobar que son apropiadas a la carga que van a soportar.
- Comprobar que funcionan correctamente, que no existen holguras entre polea y eje, ni fisuras ni deformaciones que hagan sospechar que su resistencia ha disminuido.
- Las gargantas de las poleas se acomodarán para el fácil desplazamiento y enrollado de los eslabones de las cadenas.
- Cuando se utilicen cables o cuerdas, las gargantas serán de dimensiones adecuadas para que aquéllas puedan desplazarse libremente y su superficie será lisa y con bordes redondeados.
- Revisar y engrasar semanalmente. Se sustituirá cuando se noten indicios de desgaste, o cuando se observe que los engrasadores no tomen grasa.
- Cuando una polea chirrie se revisará inmediatamente, engrasándola y sustituyéndola si presenta holgura sobre el eje.
- Las poleas se montarán siempre por intermedio de grilletes, a fin de que tengan posibilidad de orientación, evitando así que el cable tire oblicuamente a la polea.
- Se prohíbe terminantemente utilizar una polea montada de forma que el cable tire oblicuamente.
- Se prohíbe soldar sobre poleas.

### **Cáncamos**

- Se calcularán en función del grillete que se vaya a emplear, y en consecuencia, en función del esfuerzo que la carga a producir.
- El ojo tendrá un diámetro un poco mayor que el diámetro del grillete y será mecanizado. Los agujeros hechos a sopletes representan salientes que producen sobrecargas localizadas en el bulón.
- Se empleará acero dulce para su construcción, comprobando que la chapa no presenta defectos de fabricación (hoja, fisuras, etc.)
- No se someterán a enfriamientos bruscos.
- La soldadura se efectuará con el electrodo básico.
- Al efectuar la soldadura se tendrá muy en cuenta la perfecta terminación de las vueltas de los extremos, así como que no se realice sobre piezas mojadas.
- Antes de utilizar el cáncamo es preciso que haya enfriado la soldadura. El enfriamiento debe ser lento.
- Al elegir el punto de colocación del cáncamo se comprobará que éste sea capaz de soportar el esfuerzo a que va a estar sometido, reforzándolo en caso necesario.
- Antes de elevar la carga se comprobará si se han colocado los cáncamos en el sitio correcto. Un error de situación puede ocasionar sobrecargas en los aparatos de elevación.
- Los cáncamos no deben trabajar nunca lateralmente.

### **Eslingas**

- Se tendrá cuidado con la resistencia de las eslingas. Las causas de su disminución son muy numerosas:
  - El propio desgaste por el trabajo.
  - Los nudos, que disminuyen la resistencia de un 30 a un 50%.
  - Las soldaduras de los anillos terminales u ojales, aun cuando estén realizadas dentro de la más depurada técnica, producen una disminución de la resistencia del orden de un 15 a un 20%.
  - Los sujeta cables, aun cuando se utilicen correctamente y en número suficiente. Las uniones realizadas de esta forma reducen la resistencia de la eslinga alrededor del 20%.
- Las soldaduras o las zonas unidas con sujeta cables nunca se colocarán sobre el gancho del equipo elevador, ni sobre las aristas. Las uniones o empalmes deberán quedar en las zonas libres, trabajando únicamente a tracción.
- No deberán cruzarse los cables de dos ramales de eslingas distintas, sobre el gancho de sujeción, ya que en este caso uno de los cables estaría comprimido por el otro.
- Para enganchar una carga con seguridad, es necesario observar algunas precauciones:
  - Los ganchos que se utilicen han de estar en perfecto estado, sin deformaciones de ninguna clase.
  - Las eslingas y cadenas se engancharán de tal forma que la cadena o eslinga descansa en el fondo de la curvatura del gancho y no en la punta.
  - Hay que comprobar el buen funcionamiento del dispositivo que impide el desenganche accidental de las cargas.
  - Si el gancho es móvil, debe estar bien engrasado de manera que gire libremente.
  - Se deben escoger las eslingas (cables, cadenas, etc.) o aparatos de elevación (horquillas, garras, pinzas) apropiados a la carga. No se debe utilizar jamás alambre de hierro o acero cementado.
  - Los cables utilizados en eslingas sencillas deben estar provistos en sus extremos de un anillo emplomado o cerrados por terminales de cable (sujeta cables).

- Los sujetos cables deben ser de tamaño apropiado al diámetro de los cables y colocados de tal forma que el asiento se encuentre en el lado del cable que trabaja.
  - Las eslingas de cables no deberán estar oxidadas, presentar deformaciones ni tener mechas rotas o nudos.
  - Los cables no deberán estar sometidos a una carga de maniobra superior a la sexta parte de su carga de rotura.
  - Si no se sabe esta última indicación, se puede calcular, aproximadamente, el valor máximo de la carga de maniobra mediante:  $F \text{ (en Kg.)} = 8 \times d^2$  (diámetro del cable en mm.)
  - Las eslingas sinfín, de cable, deberán estar cerradas, bien sea mediante un emplomado efectuado por un especialista o bien con sujetos cables. El emplomado deberá quedar en perfecto estado.
  - Los sujetos cables deberán ser al menos cuatro, estando su asiento en el lado del cable que trabaja, quedando el mismo número a cada lado del centro del empalme.
  - Toda cadena cuyo diámetro del redondo que forma el eslabón se haya reducido en un 5% no deberá ser utilizada más.
  - No se sustituirá nunca un eslabón por un bulón o por una ligadura de alambre de hierro, etc.
  - No se debe jamás soldar un eslabón en una forja o con el soplete.
  - Las cadenas utilizadas para las eslingas deberán ser cadenas calibradas; hay que proveer a sus extremos de anillos o ganchos.
  - Las cadenas utilizadas en eslingas no deberán tener ni uno solo de sus eslabones corroído, torcido, aplastado, abierto o golpeado. Es preciso comprobarlas periódicamente eslabón por eslabón.
  - Las cadenas de las eslingas no deberán estar sometidas a una carga de maniobra superior a la quinta parte de su carga de rotura. Si no se conoce este último dato, se puede calcular, aproximadamente, el valor de la carga de maniobra con ayuda de la siguiente fórmula:  $F \text{ (en Kg.)} = 6 \times d^2$  (diámetro del redondo en mm.)
  - En el momento de utilizar las cadenas, se debe comprobar que no estén cruzadas, ni torcidas, enroscadas, mezcladas o anudadas.
  - Procurar no utilizarlas a temperaturas muy bajas pues aumenta su fragilidad. Ponerlas tensas sin golpearlas.
  - Hay que evitar dar a las eslingas dobleces excesivos, especialmente en los cantos vivos; con dicho fin se interpondrán entre las eslingas y dichos cantos vivos, materiales blandos: madera, caucho, trapos, cuero, etc.
  - Comprobar siempre que la carga esté bien equilibrada y bien repartida entre los ramales, tensando progresivamente las eslingas.
- Después de usar las eslingas, habrá que colocarlas sobre unos soportes. Si han de estar colgadas de los aparatos de elevación, ponerlas en el gancho de elevación y subir éste hasta el máximo.
  - Se verificarán las eslingas al volver al almacén.
  - Toda eslinga deformada por el uso, corrosión, rotura de filamentos, se debe poner fuera de servicio.
  - Se engrasarán periódicamente los cables y las cadenas.
  - Se destruirán las eslingas que han sido reconocidas como defectuosas e irreparables.

### **Trácteles**

- Deben estar perfectamente engrasados.
- Está terminantemente prohibido engrasar el cable del tráctel.
- Antes de cualquier maniobra debe cerciorarse de:
  - El peso de carga para comprobar que el aparato que utilizamos es el adecuado.
  - Los amarres de la carga y la utilización de cantoneras.

- Que la dirección del eje longitudinal del aparato sea la misma que la del cable (que no forme ángulo).
- No se debe utilizar para esfuerzos superiores a la fuerza nominal del mismo, ya sea para elevación o tracción.
- No debe maniobrase al mismo tiempo las palancas de marcha hacia adelante o hacia atrás.
- Se debe utilizar el cable adecuado a la máquina en cuanto al diámetro.
- Antes de iniciar cualquier maniobra debe comprobarse la longitud del cable.
- Las máquinas deben ser accionadas por un solo hombre.
- Comprobar que el cable no está machacado o deshilado.

### **Gatos de cremallera**

- No sobrecargarlos. El usuario debe enterarse siempre de la capacidad de caga del gato y del peso de la pieza a elevar.
- Cuando se emplean varios gatos para elevar una pieza de peso superior a la capacidad de uno de ellos, es necesario accionarlos simultáneamente para evitar sobrecargas
- Si se nota gran resistencia con la manivela original, es signo de sobrecarga o mal funcionamiento.
- Comprobar antes de utilizarlo que el gato funciona correctamente. En caso de duda no debe ser utilizado.
- La superficie de apoyo ha de ser lisa resistente.
- No se efectuarán soldaduras sobre esta herramienta, ni se les golpeará.

### **Gatos hidráulicos**

- En gatos de émbolos independientes, se revisará el latiguillo cada vez que se utilice. Su rotura podría acarrear graves consecuencias. Conviene protegerlo durante el período de carga para evitar su rotura por caída de materiales, etc.
- Los gatos de bomba incorporada sólo pueden trabajar verticalmente; trabajando horizontalmente se produce la avería de la bomba por deficiencia de aceite.
- Para trabajar en posición horizontal s utilizarán gatos de émbolos independientes.
- Habrá que tener en cuenta el máximo recorrido del émbolo, procurando no pasar de los 2/3 de su longitud; nunca se llegará al tope máximo porque esto ocasiona el deterioro de anillos retienes.

### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad con barbuquejo
- Ropa de trabajo para el mal tiempo
- Guantes de seguridad (de cuero)
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Chaleco reflectante
- Arnés de seguridad
- Gafas de seguridad contra ambientes pulvígenos

#### **2.2.5.6 Contenedores**

##### **Identificación de los riesgos aplicados en este medio auxiliar**

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de material
- Cortes
- Golpes y choques contra el contenedor
- Emanación de polvo

- Proyección de partículas

### **Medidas preventivas**

- Antes de proceder a la instalación de los contenedores, se debería hacer un estudio del lugar o lugares más idóneos para ello, debiéndose tener en cuenta que:
- El número de contenedores, si en el desembocan bajantes de escombros, vendrá determinado por el número de bajantes de escombros existentes en la obra.
- Fácil accesibilidad desde cualquier punto. Facilidad para emplazar el camión.
- Máxima duración en el mismo emplazamiento, a ser posible hasta que finalicen los trabajos a realizar.
- Alejado de los lugares de paso.
- Una vez instalado y antes de empezar a dar servicio el contenedor, deberá asegurarse que la bajante de escombros que desemboca este perfectamente fijadas al contenedor.
- El tramo inferior de la bajante que desemboca en el contenedor tendrá menor pendiente que el resto, con la finalidad de reducir la velocidad de los escombros evacuados y evitar la proyección de los mismos, al llegar al contenedor.
- La distancia de la embocadura inferior de la bajante al contenedor de recogida de escombros deberá ser la mínima posible que permita el llenado del mismo y su extracción.
- Cuando se vaya a arrojar los escombros, el operario se cerciorará de que nadie esté cerca del contenedor.
- Deberá asegurarse de que la lona que cubre el contenedor y la bajante estén perfectamente unidas.

### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad con barbuquejo
- Ropa de trabajo
- Guantes de seguridad (de cuero)
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Chaleco reflectante

## **2.2.5.7 Vallado perimetral de zona de acopios y casetas**

### **Riesgos más comunes**

- Caídas a distinto nivel.
- Golpes o cortes con el uso de herramientas manuales.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Atrapamiento de miembros durante el uso de pequeñas máquinas y desplome de componentes de la valla.
- Sobreesfuerzos por manejo y sustentación de componentes pesados.
- Sobreesfuerzos por excavaciones manuales de los agujeros, para hinca de los pies derechos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Caídas de trabajadores al mismo nivel.
- Choques o golpes contra objetos.

### **Medidas preventivas**

- La zona de trabajo se deberá mantener ordenada y limpia.
- Se recomienda evitar, en la medida de lo posible, los barrizales.
- No se deben acopiar tierras ni materiales a menos de 1 m. aprox. de la zona o perímetro de vallado.

## Equipos de Protección Individual

- Ropa de trabajo adecuada
- Faja contra los sobreesfuerzos
- Botas de seguridad
- Botas de goma
- Guantes de cuero
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos

### 2.2.6 Riesgos inherentes a la obra

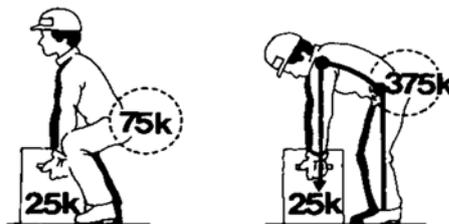
#### 2.2.6.1 Manipulación manual de cargas

##### Riesgos asociados

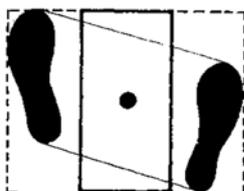
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- pisadas sobre objetos
- Choque contra objetos inmóviles
- Golpes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a ambientes pulvígenos

##### Medidas preventivas

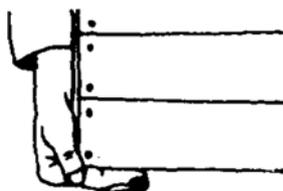
- Para levantar una carga hay que aproximarse a ella. El centro de gravedad del hombre debe estar lo más próximo que sea posible y por encima del centro de gravedad de la carga.



- El equilibrio imprescindible para levantar una carga correctamente, sólo se consigue si los pies están bien situados:
  - Enmarcando la carga
  - Ligeramente separados
  - Ligeramente adelantado uno respecto del otro.
- Para levantar una carga, el centro de gravedad del operario debe situarse siempre dentro del polígono de sustentación.



- Técnica segura del levantamiento:
  - Sitúe el peso cerca del cuerpo.
  - Mantenga la espalda plana.
  - No doble la espalda mientras levanta la carga.
  - Use los músculos más fuertes, como son los de los brazos, piernas y muslos.
- Asir mal un objeto para levantarlo provoca una contracción involuntaria de los músculos de todo el cuerpo. Para mejor sentir un objeto al cogerlo, lo correcto es hacerlo con la palma de la mano y la base de los dedos. Para cumplir este principio y tratándose de objetos pesados, se puede, antes de asirlos, prepararlos sobre calzos para facilitar la tarea de meter las manos y situarlas correctamente.



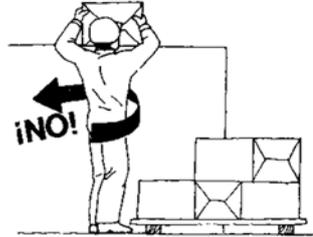
- Las cargas deben levantarse manteniendo la columna vertebral recta y alineada.



- Para mantener la espalda recta se deben "meter" ligeramente los riñones y bajar ligeramente la cabeza.
- El arquear la espalda entraña riesgo de lesión en la columna, aunque la carga no sea demasiado pesada.



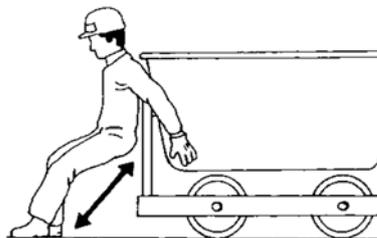
- La torsión del tronco, sobre todo si se realiza mientras se levanta la carga, puede igualmente producir lesiones.



- En este caso, es preciso descomponer el movimiento en dos tiempos: primero levantar la carga y luego girar todo el cuerpo moviendo los pies a base de pequeños desplazamientos.
- O bien, antes de elevar la carga, orientarse correctamente en la dirección de marcha que luego tomaremos, para no tener que girar el cuerpo.
- Utilizaremos los músculos de las piernas para dar el primer impulso a la carga que vamos a levantar. Para ello flexionaremos las piernas, doblando las rodillas, sin llegar a sentarnos en los talones, pues entonces resulta difícil levantarse (el muslo y la pantorrilla deben formar un ángulo de más de 90°)



- Los músculos de las piernas deben utilizarse también para empujar un vehículo, un objeto, etc.



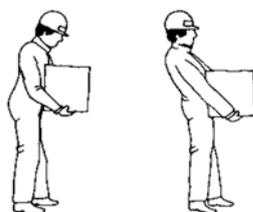
- En la medida de lo posible, los brazos deben trabajar a tracción simple, es decir, estirados. Los brazos deben mantener suspendida la carga, pero no elevarla.



- La carga se llevará de forma que no impida ver lo que tenemos delante de nosotros y que estorbe lo menos posible al andar natural.
- En el caso de levantamiento de un bidón o una caja, se conservará un pie separado hacia atrás, con el fin de poderse retirar rápidamente en caso de que la carga bascule.



- Para transportar una carga, ésta debe mantenerse pegada al cuerpo, sujetándola con los brazos extendidos, no flexionados.



**¡NO!**

**¡SI!**

- Este proceder evita la fatiga inútil que resulta de contraer los músculos del brazo, que obliga a los bíceps a realizar un esfuerzo de quince veces el peso que se levanta.
- La utilización del peso de nuestro propio cuerpo para realizar tareas de manutención manual permite reducir considerablemente el esfuerzo a realizar con las piernas y brazos.

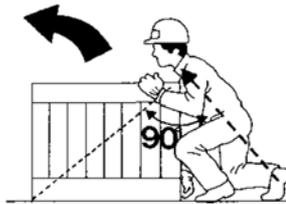
- El peso del cuerpo puede ser utilizado:
  - Empujando para desplazar un móvil (carretilla por ejemplo), con los brazos extendidos y bloqueados para que nuestro peso se transmita íntegro al móvil.



- Tirando de una caja o un bidón que se desea tumbar, para desequilibrarlo.



- Resistiendo para frenar el descenso de una carga, sirviéndonos de nuestro cuerpo como contrapeso.
- En todas estas operaciones debe ponerse cuidado en mantener la espalda recta.
- Para levantar una caja grande del suelo, el empuje debe aplicarse perpendicularmente a la diagonal mayor, para que la caja pivote sobre su arista.



- Si el ángulo formado por la dirección de empuje y la diagonal es mayor de 90°, lo que conseguimos es hacer deslizar a la caja hacia adelante, pero nunca levantarla.



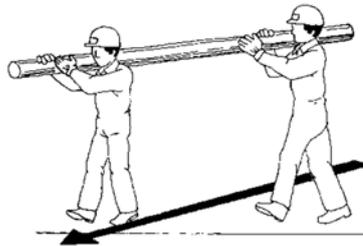
- Para depositar en un plano inferior algún objeto que se encuentre en un plano superior, aprovecharemos su peso y nos limitaremos a frenar su caída.



- Para levantar una carga que luego va a ser depositada sobre el hombro, deben encadenarse las operaciones, sin pararse, para aprovechar el impulso que hemos dado a la carga para despegarla del suelo.



- Las operaciones de manutención en las que intervengan varias personas deben excluir la improvisación, ya que una falsa maniobra de uno de los porteadores puede lesionar a varios.
- Debe designarse un jefe de equipo que dirigirá el trabajo y que deberá atender a:
  - La evaluación del peso de la carga a levantar para determinar el número de porteadores precisos, el sentido del desplazamiento, el recorrido a cubrir y las dificultades que puedan surgir.
  - La determinación de las fases y movimientos de que se compondrá la maniobra.
  - La explicación a los porteadores de los detalles de la operación (ademanes a realizar, posición de los pies, posición de las manos, agarre, hombro a cargar, cómo pasar bajo la carga, etc.)
  - La situación de los porteadores en la posición de trabajo correcta, reparto de la carga entre las personas según su talla (los más bajos delante en el sentido de la marcha).
- El transporte se debe efectuar:
  - Estando el porteador de detrás ligeramente desplazado del de delante, para facilitar la visibilidad de aquél.
  - A contrapié, ( con el paso desfasado), para evitar las sacudidas de la carga.
  - Asegurando el mando de la maniobra; será una sola persona (el jefe de la operación), quién dé las órdenes preparatorias, de elevación y transporte.



- Se mantendrán libres de obstáculos y paquetes los espacios en los que se realiza la toma de cargas.
- Los recorridos, una vez cogida la carga, serán lo más cortos posibles.
- Nunca deben tomarse las cajas o paquetes estando en situación inestable o desequilibrada.
- Conviene preparar la carga antes de cogerla.
- Aspirar en el momento de iniciar el esfuerzo.
- El suelo se mantendrá limpio para evitar cualquier resbalón.
- Si los paquetes o cargas pesan más de 50 Kg., aproximadamente, la operación de movimiento manual se realizará por dos operarios.
- Se utilizarán guantes y calzado para proteger las manos y pies de la caída de objetos.
- En cada hora de trabajo deberá tomarse algún descanso o pausa.
- Cualquier malestar o dolor debe ser comunicado a efectos de la correspondiente intervención del servicio médico.

#### **Equipos de protección personal**

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza con barbuquejo
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo
- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares
- Ropa de protección para el mal tiempo

#### **2.2.6.2 Orden y limpieza**

##### **Medidas preventivas**

- Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento.
- Los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicio, y sus respectivos equipos e instalaciones, se limpiarán periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas. A tal fin, las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento.
- Las operaciones de limpieza no deberán constituir por sí mismas una fuente de riesgo para los trabajadores que las efectúen o para terceros, realizándose a tal fin en los momentos, de la forma y con los medios más adecuados.
- Los lugares de trabajo y, en particular sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico, de forma que sus condiciones de funcionamiento satisfagan siempre las especificaciones del proyecto, subsanándose con rapidez las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

- Se deben especificar métodos para el apilamiento seguro de los materiales, debiendo tener en cuenta la altura de la pila, carga permitida por metro cuadrado, ubicación, etc.
- Para el apilamiento de objetos pequeños debe disponerse de recipientes que, además de facilitar el apilamiento, simplifiquen el manejo de dichos objetos.
- Para el manejo apilamiento de materiales deben emplearse medios mecánicos, siempre que se pueda.
- Cada empleado es responsable de mantener limpia y ordenada su zona de trabajo y los medios de su uso, a saber: equipo de protección individual y prendas de trabajo, armarios de ropas y prendas de trabajo, herramientas, materiales y otros, asignados específicamente a su custodia.
- No deben almacenarse materiales de forma que impidan el libre acceso a los extintores de incendios.
- Los materiales almacenados en gran cantidad sobre pisos deben disponerse de forma que el peso quede uniformemente repartido.
- Todas las herramientas de mano, útiles de máquinas, etc., deben mantenerse siempre perfectamente ordenados y para ello han de disponerse soportes, estantes, etc.
- Los empleados no pueden considerar su trabajo terminado hasta que las herramientas y medios empleados, resto de equipos y materiales utilizados y los recambios inutilizados, estén recogidos y trasladados al almacén o montón de desperdicios, dejando el lugar y área limpia y ordenada.
- Las herramientas, medios de trabajo, materiales, suministros y otros equipos nunca obstruirán los pasillos y vías de comunicación dejando aislada alguna zona.
- Se puede prever con anticipación la cantidad de desperdicios, recortes y desechos y considerar los lugares donde se reducirán, a fin de tomar las medidas necesarias para retirarlos a medida que se vayan produciendo.
- Los desperdicios (vidrios rotos, recortes de material, trapos, etc.) se depositarán en los recipientes dispuestos al efecto. No se verterán en los mismos líquidos inflamables, colillas, etc.
- Simples botes o bandejas de hojalata con serrín, colocados en los lugares donde las máquinas o las transmisiones chorrean aceite o grasa, así como salpicaderos y bandejas, evitan las condiciones peligrosas que pueden producir lesiones graves por caídas.
- Los derrames de líquido (ácidos, aceites, grasas, etc.) se limpiarán inmediatamente, una vez eliminada la causa de su vertido, sea cierre de fuga, aislamiento de conducción, caída de envase u otros.
- Los residuos inflamables como algodones de limpieza, trapos, papeles, restos de madera, recipientes metálicos, contenedores de grasas o aceites y similares, se meterán en recipientes de basura metálicos y tapados.
- Todo clavo o ángulo saliente de una tabla o chapa se eliminará doblándolo, cortándolo o retirándolo del suelo o paso.
- Las áreas de trabajo comunes a todos los empleados serán usados en modo que se mantengan en perfecto estado.
- Como líquidos de limpieza o desengrasado se emplearán preferentemente detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar.
- El empleo de colores claros y agradables en la pintura de la maquinaria ayudará mucho a la conservación y al buen mantenimiento.
- Una buena medida es pintar de un color las partes fijas de la máquina y de otro más llamativo, las partes que se mueven. De esta forma el trabajador se aparta instintivamente de los órganos en movimiento que le puedan lesionar.
- Es frecuente encontrar las paredes, techos, lámparas y ventanas ennegrecidos por la suciedad que se va acumulando. Esto hace disminuir la luminosidad del local y aumenta en consecuencia el riesgo de accidente. Además, un lugar sucio y desordenado resulta

triste y deprimente e influye negativamente en el ánimo y el rendimiento de los trabajadores.

- Se recomienda pintar los techos de blanco. Las paredes, hasta tres metros de altura, pueden pintarse de colores claros y tonos suaves. Si las paredes tienen más de tres metros de altura, se pintarán de blanco de tres metros hasta el techo.
- Las zonas de paso o señalizadas como peligrosas, deberán mantenerse libres de obstáculos.
- Deben estar debidamente acotados y señalizados todos aquellos lugares y zonas de paso donde pueda existir peligro de lesiones personales o daños materiales.
- No se deben colocar materiales y útiles en lugares donde pueda suponer peligro de tropiezos o caídas sobre personas, máquinas o instalaciones.
- Las botellas que contengan gases se almacenarán verticalmente asegurándolas contra las caídas y protegiéndolas de las variaciones notables de temperatura.
- Todas las zonas de trabajo y tránsito deberán tener, durante el tiempo que se usen como tales, una iluminación natural o artificial apropiada a la labor que se realiza, sin que se produzcan deslumbramientos.
- Las escaleras y pasos elevados estarán provistos de barandillas fijas de construcción sólida.
- Está terminantemente prohibido fumar en los locales de almacenamiento de materiales combustibles.
- Está prohibido retirar cualquier protección de tipo colectivo, barandillas, tabloneros de plataforma, escaleras, etc., sin la debida autorización del responsable del tajo, previo compromiso de su inmediata reposición al término de la actividad que motivó dicha retirada.

### 2.2.6.3 Señalización de las obras

- Se empleará la técnica de la señalización, cuando se ponga de manifiesto la necesidad de:
  - Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
  - Alertar a los trabajadores frente a situaciones de emergencia.
  - Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de los medios de protección, evacuación, emergencia y primeros auxilios.
  - Orientar y guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.
- La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:
  - Las características de la señal.
  - Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
  - La extensión de la zona a cubrir.
  - El número de trabajadores afectados.
  - La eficacia de la señalización no deberá resultar disminuida por la concurrencia de señales o por otras circunstancias que dificulten su percepción o comprensión.
  - La señalización de seguridad y salud no deberá utilizarse para transmitir informaciones o mensajes distintos o adicionales a los que constituyen su objetivo propio.
  - Cuando los trabajadores a los que se dirige la señalización tengan la capacidad o la facultad visual o auditiva limitadas, incluidos los casos en que ello sea debido al uso de equipos de protección individual, deberán tomarse las medidas suplementarias necesarias.

- La señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.
- Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente, y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento.
- Las señalizaciones que necesiten de una fuente de energía dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquélla, salvo que el riesgo desaparezca con el corte del suministro.

### **Comunicaciones verbales**

- Los mensajes verbales serán tan cortos, simples y claros como sea posible; la aptitud verbal del locutor y las facultades auditivas del o de los oyentes deberán bastar para garantizar una comunicación verbal segura.
- La comunicación verbal será directa (utilización de la voz humana) o indirecta (voz humana o sintética, difundida por un medio apropiado).
- Si la comunicación verbal se utiliza en lugar o como complemento de señales gestuales, habrá que utilizar palabras tales como, por ejemplo:
  - Comienzo: Para indicar la toma de mando.
  - Alto: Para interrumpir o finalizar un movimiento.
  - Fin: Para finalizar las operaciones.
  - Izar: Para izar una carga.
  - Bajar: Para bajar una carga.
  - Avanzar, retroceder, a la derecha, a la izquierda: para indicar el sentido de un movimiento (el sentido de estos movimientos debe, en su caso, coordinarse con los correspondientes códigos gestuales).
  - Peligro: Para efectuar una parada de emergencia.
  - Rápido: Para acelerar un movimiento por razones de seguridad.

### **Señales gestuales**

- Una señal gestual deberá ser precisa, simple, amplia, fácil de realizar y comprender y claramente distinguible de cualquier otra señal gestual.
- La utilización de los dos brazos al mismo tiempo se hará de forma simétrica y para una sola señal gestual.
- La persona que emite las señales, denominada "encargado de las señales", dará las instrucciones de maniobra mediante señales gestuales al destinatario de las mismas, denominado "operador".
- El encargado de las señales deberá poder seguir visualmente el desarrollo de las maniobras sin estar amenazado por ellas.
- El encargado de las señales deberá dedicarse exclusivamente a dirigir las maniobras y a la seguridad de los trabajadores situados en las proximidades.
- El operador deberá suspender la maniobra que esté realizando para solicitar nuevas instrucciones cuando no pueda ejecutar las órdenes recibidas con las garantías de seguridad necesarias.
- El conjunto de gestos que se incluye no impide que puedan emplearse otros códigos, en particular en determinados sectores de actividad, aplicables a nivel comunitario e indicadores de idénticas maniobras.

Significado	Descripciones	Ilustración
Comienzo: Atención Toma de mando	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante	
Ato: Interrupción Fin del movimiento	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante	
Fin de las operaciones	Las dos manos juntas a la altura del pecho	

A) Gestos generales

Significado	Descripción	Ilustración
Izar	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante describiendo lentamente un círculo	
Bajar	Brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo	
Distancia vertical.	Las manos indican la distancia	

B) Movimientos verticales

Significado	Descripción	Ilustración
Avanzar	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo	
Retroceder	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente, alejándose del cuerpo	
Hacia la derecha Con respecto al encargado de las señales	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección	
Hacia la izquierda Con respecto al encargado de las señales	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección	

C) Movimientos horizontales

Significado	Descripción	Ilustración
Peligro: Alto o parada de emergencia	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante	
Rápido	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez	
Lento	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente	

D) Peligro

### Señalización improvisada

Este tipo de señalización es y continuará siendo un punto de riesgo acusado cuyas consecuencias negativas no se hacen esperar.

Entre otros, destacamos algunos de especial interés:

- Nombrar el inicio y final de maniobra con palabras fonéticamente iguales, como DALE - VALE, YA - VA, etc., genera confusión y riesgo evidente.
- Señalización con marcas de tiza, rotulador, marcadores, etc., de determinados riesgos dándose la circunstancia que la marca desaparece y el riesgo permanece o viceversa.
- Notificación de parada de maquinaria o defectos de funcionamiento con notas escritas en medios no apropiados.
- Señalización de maniobras con movimiento de cargas de forma anárquica no adaptándose a los códigos establecidos.
- Utilización de señales deterioradas para informar situaciones de riesgo.
- Uso abuso de las señales acústicas, especialmente en trabajos en carretillas automotoras.

### **Riesgo de caídas, choques y golpes**

- Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgos de caída de personas, choques o golpes podrá optarse, a igualdad de eficacia, por el panel que corresponda, o por un color de seguridad, o bien podrán utilizarse ambos complementariamente.
- La delimitación de aquellas zonas de los locales de trabajo a la que el trabajador tenga acceso con ocasión de éste, en las que se presenten riesgos de caída de personas, caída de objetos, choques o golpes, se realizará mediante un color de seguridad.
- La señalización por color referida anteriormente se efectuará mediante franjas alternas amarillas y negras. Las franjas deberán tener una inclinación aproximada de 45° y ser de dimensiones similares.

### **Equipos de protección contra incendios**

- Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo o predominantemente rojo, de forma que se puedan identificar fácilmente por su color propio.
- El emplazamiento de los equipos de protección contra incendios se señalará mediante el color rojo o por una señal de panel. Cuando sea necesario, las vías de acceso a los equipos se mostrarán mediante las señales indicativas adicionales correspondientes.

### **Situaciones de emergencia**

- La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal. A igualdad de eficacia, podrá optarse por una cualquiera de las tres; también podrá emplearse una combinación de una señal luminosa con una señal acústica o con una comunicación verbal.

## **COLORES DE SEÑALIZACIÓN**

COLOR	SIGNIFICADO	INDICACIONES
ROJO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Señal de prohibición</li> <li>• Peligro – Alarma</li> <li>• Material y equipos de lucha contra incendios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comportamientos peligrosos</li> <li>• Parada, desconexión de emergencia.</li> <li>• Evacuación</li> <li>• Identificación y localización</li> </ul>
AMARILLO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Señal de advertencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención, Precaución y Verificación</li> </ul>
NARANJA		
AZUL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Señal de obligación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comportamiento o acción específica.</li> <li>• Obligación de utilizar un equipo de protección individual</li> </ul>
VERDE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Señal de salvamento</li> <li>• Situación de seguridad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puertas, salidas, material, puestos de salvamento o de socorro, locales</li> <li>• Vuelta a la normalidad</li> </ul>

### **SEÑALES DE ADVERTENCIA**

<b>SEÑAL DE SEGURIDAD</b>	<b>SIGNIFICADO DE LA SEÑAL</b>	<b>APLICACIÓN</b>
	Materias inflamables	En todos aquellos lugares donde existan materiales inflamables (almacenes, instalaciones, etc.)
	Materias explosivas	En todos aquellos lugares donde se trabaje con materiales que pueden explotar o pueden desprender gases inflamables
	Materias tóxicas	Donde exista la posibilidad de emisión o contacto con sustancias o preparados tóxicos
	Materias corrosivas	Donde exista posibilidad de contacto con sustancias o preparados corrosivos
	Materias radiactivas	En instalaciones donde se manipule o almacene material radiactivo. Instalaciones y aparatos que produzcan radiaciones ionizantes
	Cargas suspendidas	En las zonas de alcance de aparatos de elevación y transporte de cargas (grúas, puentes grúa, etc.)
	Vehículos de mantenimiento	En los lugares de acceso a zonas donde se utilicen carretillas para el transporte y apilado de materiales
	Riesgo eléctrico	En los accesos a instalaciones eléctricas y sobre cuadros de maniobra y mando, así como en las zonas de las máquinas donde puedan producirse contactos peligrosos.
	Peligro en general	En las zonas donde exista un riesgo particular no indicado de otra manera
	Radiaciones láser	En las zonas de acceso y utilización de máquinas que produzcan rayos láser
	Materias comburentes	En instalaciones donde se manipule o almacenen comburentes. En general se trata de gases o mezclas de gases cuyo contenido en oxígeno puede facilitar el inicio y desarrollo de un incendio
	Radiaciones no ionizantes	En las zonas de acceso y utilización de máquinas que produzcan radiaciones no ionizantes, es decir, de radiaciones sin capacidad de producir iones al incidir sobre la materia pero con potencial de producir otros daños.
	Campo magnético intenso	En las zonas de acceso y utilización de máquinas que produzcan campos magnéticos intensos
	Riesgo de tropezar	En los lugares de paso donde exista riesgo de tropezar con obstáculos o elementos resbaladizos en el suelo, o con objetos salientes en zonas de circulación
	Caída a distinto nivel	En los lugares donde exista riesgo de caída a distinto nivel o riesgo de caída de altura. Utilizada para reforzar las medidas de protección colectiva e individual adoptadas

SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	APLICACIÓN
	Riesgo biológico	Señal indicativa del riesgo derivado de la exposición a agentes biológicos
	Baja temperatura	En zonas y puestos donde existe exposición a condiciones de trabajo con bajas temperaturas, que pueden ocasionar lesiones y estrés por frío (hipotermia)
	Materias nocivas o irritantes	Donde exista posibilidad de emisión o contacto con sustancias o preparados irritantes o nocivos

### SEÑALES DE PROHIBICIÓN

SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	APLICACIÓN
	Prohibido fumar	En todas aquellas zonas y lugares de trabajo donde exista riesgo de incendio o explosión
	Prohibido fumar y encender fuego	En todas aquellas zonas y lugares de trabajo donde exista riesgo de incendio o explosión
	Prohibido el paso a los peatones	En todos los lugares de acceso que ofrezcan riesgo de atropello, o en instalaciones que necesiten autorización expresa de paso
	Prohibido apagar con agua	Donde existan materiales que reaccionen con el agua violentamente o desprendan gases peligrosos o inflamables, exista riesgo de choque eléctrico o el agua no sea adecuada como agente extintor
	Agua no potable	En todos los grifos y salidas de agua no adecuada para el consumo humano
	Entrada prohibida a personas no autorizadas	En todos los lugares de acceso donde se necesite autorización expresa de paso
	Prohibido a los vehículos de manutención	En todos los accesos a los lugares donde los vehículos de manutención tengan prohibida la entrada sin autorización expresa
	No tocar	Donde el contacto o manipulación con algún objeto, preparado o sustancia pueda ser peligroso

### **SEÑALES DE OBLIGACIÓN**

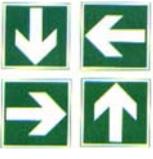
<b>SEÑAL DE SEGURIDAD</b>	<b>SIGNIFICADO DE LA SEÑAL</b>	<b>APLICACIÓN</b>
	Protección obligatoria de la vista	En trabajos con posibilidad de proyección de partículas, radiaciones, salpicadura de productos químicos, también, en trabajos sobre instalaciones eléctricas
	Protección obligatoria de la cabeza	Donde exista posibilidad de caída de objetos y/o golpes contra instalaciones fijas a la altura de la cabeza
	Protección obligatoria del oído	En lugares de trabajo o instalaciones, incluso en el exterior, con nivel de ruido superior al máximo permitido. Obligatoria su colocación en puestos donde el nivel diario equivalente es superior a 87 dBA o donde los niveles de pico superen los 140 dB (R.D. 286/2006, de 10 de marzo)
	Protección obligatoria de las vías respiratorias	En todas aquellas zonas e instalaciones donde exista riesgo de inhalación de gases, vapores, nieblas, humos o polvos, si éstos son tóxicos, neumoconióticos, molestos o irritantes; o se prevea o exista deficiencia de oxígeno
	Protección obligatoria de los pies	En trabajos con posibilidad de caída de objetos pesados a los pies y pinchazos. En trabajos eléctricos serán aislantes. En trabajos químicos serán resistentes a éstos
	Protección obligatoria de las manos	En trabajos con riesgo de cortes, abrasión, temperatura excesiva, productos químicos (cáusticos, ácidos, disolventes, grasas). No deben usarse al trabajar con máquinas rotativas (tornos, taladros, etc.)
	Protección obligatoria de la cara	Donde deba utilizarse pantallas para la protección de la cara: contra impactos de partículas u objetos, contra radiaciones ópticas (por ejemplo de infrarrojo y ultravioleta en procesos de soldadura), metales fundidos y sólidos calientes, salpicadura de líquidos, arcos eléctricos de cortocircuito, etc.
	Protección individual obligatoria contra caídas	En trabajos realizados en altura y que representen un peligro de caída a distinto nivel, donde sea obligatorio el uso de arnés anticaídas

### **SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS**

<b>SEÑAL DE SEGURIDAD</b>	<b>SIGNIFICADO DE LA SEÑAL</b>	<b>APLICACIÓN</b>
	Manguera para incendios	Indica la situación de una boca de incendios equipada (BIE)
	Escalera de mano	Indica la situación de una escalera de mano destinada a ser utilizada en caso de incendio

SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	APLICACIÓN
	Extintor	Indica la situación de un extintor de incendios
	Teléfono para la lucha contra incendios	Indica la situación de un teléfono mediante el que puede transmitirse la alarma o aviso en caso de incendio
	Dirección que debe seguirse	Indican, solas o conjuntamente con una de las señales anteriores, la dirección en que se encuentran los equipos de lucha contra incendios

### **SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO**

SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	APLICACIÓN
	Vía/salida de socorro	Indicación de la dirección a seguir para alcanzar la salida de socorro más próxima
	Vía/salida de socorro	Situar sobre cada una de las salidas de socorro
	Teléfono de salvamento	Situar sobre cada uno de los teléfonos de salvamento
	Dirección que debe seguirse	Indicación del camino a seguir para salir al exterior, a un lugar seguro o a una salida de socorro. Conviene utilizarla de forma adicional a las siguientes
	Primeros auxilios	Señalización de los armarios botiquines y equipos de primeros auxilios (camillas, resucitadores, etc.), o en las puertas de los dispensarios
	Camilla	Situar junto a las camillas o en las puertas de los locales o armarios que las contienen

SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	APLICACIÓN
	Ducha de seguridad	Situar en lugares visibles sobre cada una de las duchas de seguridad
	Lavado de ojos	Situar en lugares visibles sobre cada uno de los lavaojos

## 2.2.7 Servicios sanitarios y comunes

### Servicios sanitarios

*"Deberán adaptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina."* (R.D. 1627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.)

Se dispondrá de un botiquín de primeros auxilios, conteniendo:

- Desinfectantes (agua oxigenada, alcohol 96°, yodo, mercurocromo)
- Antisépticos autorizados
- Gasas estériles (linitul)
- Vendas
- Algodón hidrófilo
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos (tiritas)
- Analgésicos
- Bolsas para agua o hielo
- Termómetro
- Tijeras
- Pinzas
- Guantes desechables
- Agua potable

Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible, una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un transporte rápido de los posibles accidentados.

### Servicios higiénicos

Se prevé como mejor solución, para resolver las zonas de aseos, vestuarios y comedores, el empleo de módulos metálicos prefabricados y móviles que cuenten con:

**Dotación de aseos.-** Cada módulo para 10 trabajadores, o fracción, estará equipado, como mínimo, con:

- 1 lavabo, con agua corriente caliente y fría.
- 1 ducha, equipada con agua caliente o fría (en cabina individual), con perchas y jaboneras.
- 1 inodoro con carga y descarga automática de agua corriente, con papel higiénico y perchas (en cabinas aisladas, con puertas con cierre interior).
- 1 calentador de agua.

**Dotación de vestuarios.**- Cada módulo para 10 trabajadores, o fracción, estará equipado con:

- 2 m<sup>2</sup> de superficie por trabajador.
- 1,20 taquillas metálicas provistas de llave, por trabajador.
- 2 bancos de madera corridos.
- 2 espejos de dimensiones 0,60 x 0,60 metros.

**Dotación del comedor.**- Cada módulo para 10 trabajadores, o fracción, estará equipado con:

- De 1 a 1,20 m<sup>2</sup> de superficie por trabajador.
- 1 mesa corrida y dos bancos del mismo tipo, en madera.
- 1 calienta-comidas.
- 1 depósito con cierre, para el vertido de desperdicios.

Bilbao, Mayo de 2020



EL TÉCNICO SUPERIOR EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

AUTOR DEL ESTUDIO

Fdo: David Alonso García

### 3. PLIEGO DE CONDICIONES

#### 3.1 Normativa y reglamentación aplicable

El conjunto de las obras objeto de este Estudio de Seguridad y Salud estará regulado, a lo largo de su ejecución, por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento.

##### Ámbito general

- Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales
- Ley 32/2006 BOE núm. 250 de 19 de octubre reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción
- Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras.
- R.D. Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- R.D. 707/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado
- R. D. 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R. D 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.
- R.D. 1273/2003, de 10 de octubre, por el que se regula la cobertura de las contingencias profesionales de los trabajadores incluidos en el Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos, y la ampliación de la prestación por incapacidad temporal para los trabajadores por cuenta propia
- R.D. 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales
- R.D. 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.
- 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.
- R.D. 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- R.D. 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
- Real Decreto Legislativo 1/1.995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- R.D. 1627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Orden de 10 de febrero de 1975 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación, NTE-ADD, Demoliciones.

- Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1.987, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación.
- Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por el que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.
- R.D. 2821/1981, de 27 de noviembre, por el que se modifica el párrafo cuarto, punto tercero apartado d) del Real Decreto 1995/1978, de 12 de mayo, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social.
- R.D. 1995/1.978, de 12 de mayo, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social.
- R.D. 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Orden de 9 de marzo de 1.971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Actualmente, sólo se encuentran en vigor determinados artículos del TÍTULO II de la citada Ordenanza).
- Orden del 28 de agosto de 1.970, por la que aprueba la Ordenanza de trabajo en las industrias de la construcción, vidrio y cerámica.
- R.D. 487/1.997, de 14 de abril, 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. 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para baja tensión y sus ITC.
- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- R.D. 379/2001, de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7.
- R.D. 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- ORDEN de 10 de marzo de 2000, por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 01, MIE-RAT 02, MIE-RAT 06, MIE-RAT 14, MIE-RAT 15, MIE-RAT 16, MIE-RAT 17, MIE-RAT 18 y MIE-RAT 19 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación
- R.D. 664/1.997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- R.D. 665/1.997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Convenio de la OIT de 4 de junio de 1.986, número 162, ratificado por instrumentos de 17 de julio de 1.990, sobre utilización del asbesto en condiciones de seguridad.
- Resolución de 15 de febrero de 1.977, sobre el empleo de disolventes y otros compuestos que contengan benceno.
- Orden de 9 de abril de 1.986, por la que se aprueba el Reglamento para la prevención de riesgos y protección de la salud por la presencia de cloruro de vinilo monómero en el ambiente de trabajo.
- Orden de 20 de mayo de 1.952, por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad en el Trabajo en la industria de la construcción y Obras Públicas.
- R.D. 863/1.985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

- R.D. 2.114/1.978, de 2 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de explosivos.
- R.D. 1244/1.979, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a presión. Y sus Instrucciones Técnicas Complementarias:
  - ITC MIE AP1: Calderas, economizadores, precalentadores, sobrecalentadores y recalentadores. (Orden del 17 de marzo de 1.982)
  - ITC MIE AP2: Tuberías para fluidos relativos a calderas. (Orden del 6 de octubre de 1.980)
  - ITC MIE AP7: Botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión. (Orden del 1 de septiembre de 1.982)
- R.D. 507/1982, de 15 de Enero de 1982 por el que se modifica el Reglamento de Aparatos a Presión aprobado por el REAL DECRETO 1244/1979, de 4 de Abril de 1979.
- R.D. 222/2001, de 2 de Marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29 de abril, relativa a equipos a presión transportables.
- R.D. 1504/1.990, de 23 de noviembre, por el que se modifican determinados artículos del Reglamento de Aparatos a Presión.
- Orden de 20 de enero de 1.956, por la que se aprueba el reglamento de Seguridad en los trabajos en cajones de aire comprimido.
- 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.
- R. D. 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.

### **Equipos de obra**

- R.D. 1215/1.997, 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.
- R.D. 1495/1.986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad en las máquinas.
- R.D. 1435/1.992, de 27 de noviembre, por el que se dictan disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- R.D. 2291/1985, de 8 noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Mantenimiento y sus ITC.
- R.D. 13414/1997, de 1 de agosto por el que se modifica el Reglamento de Aparatos de Elevación y Mantenimiento aprobado por REAL DECRETO 2291/1985, de 8 noviembre.
- R.D. 836/2003, de 27 de junio por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y mantenimiento, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- R.D. 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 mantenimiento, referente a grúas móviles autopropulsadas
- ORDEN de 26 de mayo de 1989, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Mantenimiento, referente a carretillas automotoras de mantenimiento.
- R.D. 245/1.989, en que se establece la Regulación de la potencia acústica de maquinarias.
- Orden del Ministerio de Industria y Energía, del 17 de noviembre de 1.989, en la que se modifica el R.D. 245/1.989, del 27 de febrero, "Complementa el Anexo I, adaptando la

Directiva 89/514/CEE, del 2 de agosto de 1.989, referente a la limitación sonora de palas hidráulicas, palas de cable, topadores, frontales, cargadoras y palas cargadoras”.

- R. D. 1513/1.991, de 11 de octubre, que establece las exigencias sobre los certificados y las marcas de cables, cadenas y ganchos.

### **Equipos de protección individual**

- R.D. 1407/1.992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual - EPI. (Esta disposición deroga las instrucciones MT)
- R.D. 159/1.995, de 3 de febrero, en el que se modifica el marcado “CE” de conformidad y el año de colocación.
- R.D. 773/1.997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Diversas normas UNE en cuanto a ensayos, fabricación, adecuación del uso y catalogación de los equipos de protección individual.

## **3.2 Prescripciones de utilización y mantenimiento de los equipos**

Durante el transcurso de las obras, se tomarán todas las medidas y precauciones necesarias para que los elementos de Seguridad e Higiene instalados para la ejecución de estas obras, y definidos en el presente Estudio de Seguridad y Salud, se encuentren en todo momento en servicio y en buenas condiciones para su finalidad. Será responsabilidad de la Dirección de obra, o del vigilante de seguridad en su caso, el mantener y conservar dichas medidas en perfecto estado de uso y funcionalidad, cambiando o reemplazando de lugar los elementos que así lo requieran.

### **3.2.1 Empleo y conservación del material de seguridad**

#### **3.2.1.1 Protección de la cabeza**

La cabeza puede verse agredida dentro del ambiente laboral por distintas situaciones de riesgo, entre las que cabe destacar:

- Riesgos mecánicos. Caída de objetos, golpes y proyecciones.
- Riesgos térmicos. Metales fundidos, calor, frío...
- Riesgos eléctricos. Maniobras y/u operaciones en alta o baja tensión.

La protección del cráneo frente a estos riesgos se realiza por medio del casco que cubre la parte superior de la cabeza.

Las características técnicas exigibles a los cascos de protección se encuentran en la norma EN 397.

#### **3.2.1.2 Protección del oído**

Un protector auditivo es un elemento de protección personal utilizado para disminuir el nivel de ruido que percibe un trabajador situado en un ambiente ruidoso.

Los protectores auditivos los podemos clasificar en los siguientes grupos:

- Orejeras
- Tapones

Las orejeras son protectores que envuelven totalmente al pabellón auditivo. Están compuestas por CASCOS, que son piezas de plástico duro que cubren y rodean la oreja. Los bordes están recubiertos por unas almohadillas rellenas de espuma plástica con el fin de sellar acústicamente contra la cara. La superficie interior del casco está normalmente recubierta de un material absorbente del ruido.

Y el ARNÉS, que es el dispositivo que sujeta y presiona los cascos contra la cabeza o sobre la nuca.

Hay cascos de seguridad que llevan acoplados dos cascos de protección auditiva y que pueden girarse

90° a una posición de descanso cuando no es preciso su uso.

Los tapones son protectores auditivos que se utilizan insertos en el conducto auditivo externo, obturándolo. En general, no son adecuados para personas que sufran enfermedades de oído o irritación del canal auditivo. Puede llevar un ligero arnés o cordón de sujeción para evitar su pérdida.

La normativa técnica que contempla las características de estos elementos de protección es la norma EN 352.



### 3.2.1.3 Protección de ojos y cara

Los equipos de protección personal de ojos y cara se pueden clasificar en dos grandes grupos:

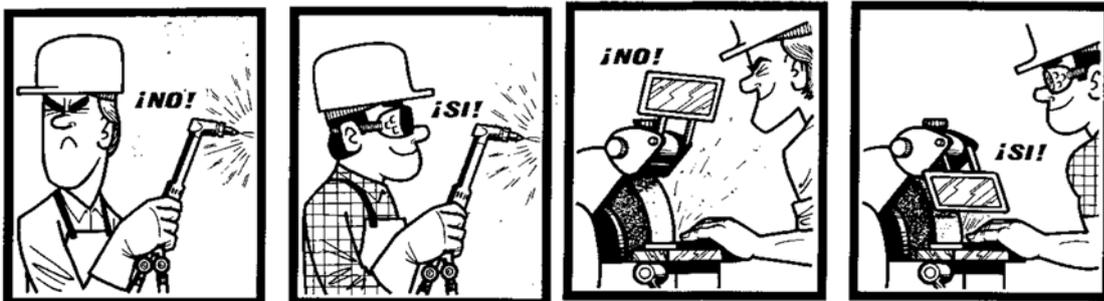
- **Pantallas.**- Las pantallas cubren la cara del usuario, preservándolo de las distintas situaciones de riesgo a que pueda verse sometido. Las pantallas protectoras, en orden a sus características intrínsecas, pueden clasificarse en :
  - Pantallas de soldadores. Pueden ser de mano o de cabeza. Las pantallas para soldadores van provistas de filtros especiales inactínicos que, de acuerdo con la intensidad de las radiaciones, tendrán una opacidad determinada, indicada por su grado de protección N. Estas pantallas pueden llevar antecristales que protegen también contra los posibles riesgos de impactos de partículas en operaciones de limpieza o preparación de soldaduras. Estos cristales de protección mecánica pueden ser de dos tipos: Antecristales y cubrefiltros. Las características técnicas de estos equipos de protección están recogidas en las normas EN 166, EN 167, EN 169, EN 175 y EN 379.
  - Pantallas faciales. Están formadas por un sistema de adaptación a la cabeza abatible y ajustable y diferentes variantes de visores. Dependiendo del tipo de visor proporciona protección contra radiaciones, salpicaduras de líquidos corrosivos, proyección de partículas, etc.

Las características técnicas de estos protectores vienen recogidas en las normas EN 166, EN 167 y EN 168.

- **Gafas.** - Las gafas tienen el objetivo de proteger los ojos del trabajador. Las gafas, en función del tipo de riesgos a que se encuentre sometido el trabajador en su puesto de trabajo, debe garantizar total o parcialmente la protección adicional de las zonas inferior, temporal y superior del ojo. Los oculares pueden ser tanto de material mineral como de material orgánico. En cualquier caso, como la montura, requieren una certificación específica. Las gafas pueden ser de los siguientes tipos:

- Gafa tipo universal.
- Gafa tipo cazoleta
- Gafa tipo panorámica.

Las características técnicas de estos equipos se encuentran recogidas en las normas EN 166, EN 167, EN 168 y EN 170.



#### 3.2.1.4 Protección de las vías respiratorias

Los equipos de protección individual de las vías respiratorias tienen como misión hacer que el trabajador que desarrolla su actividad en un ambiente contaminado o con deficiencia de oxígeno, pueda disponer para su respiración de aire en condiciones apropiadas. Estos equipos se clasifican en dos grandes grupos:

- **Respiradores purificadores de aire.** - Son equipos que filtran los contaminantes del aire antes de que sean inhalados por el trabajador. Pueden ser de presión positiva o negativa. Los primeros, también llamados respiradores motorizados, son aquellos que disponen de un sistema de impulsión del aire que lo pasa a través de un filtro para que llegue limpio al aparato respiratorio del trabajador. Los segundos, son aquellos en los que la acción filtrante se realiza por la propia inhalación del trabajador.

Las características técnicas de los equipos de protección de las vías respiratorias se encuentran recogidas en las normas EN 140, EN 141, EN 143, EN 149, EN 405.



### 3.2.1.5 Protección de brazos y manos

Un guante es una prenda del equipamiento de protección personal que protege una mano o una parte de ésta, de riesgos. Puede cubrir parte del antebrazo y brazo también.

Las extremidades superiores de los trabajadores pueden verse sometidas, en el desarrollo de un determinado trabajo, a riesgos de diversa índole, en función de los cuales la normativa de la Comunidad Europea establece la siguiente clasificación:

- Protección contra riesgos mecánicos.
- Protección contra riesgos químicos y microorganismos.
- Protección contra riesgos térmicos.
- Protección contra el frío.
- Guantes para bomberos.
- Protección contra radiación ionizada y contaminación radiactiva.

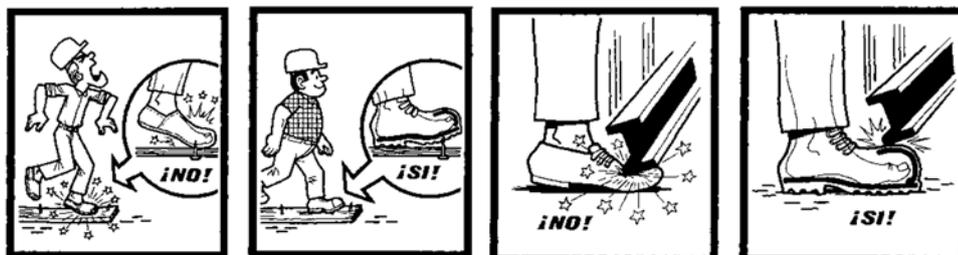
Cada guante, según el material utilizado en su confección, tiene sus limitaciones de uso, debiéndose elegir el más adecuado para cada tarea en particular.

Las características técnicas de los guantes se encuentran recogidas en las normas EN 388, EN 374, EN 407, EN 420, EN 421 y EN 511.



### 3.2.1.6 Protección de los pies

Son los pies la parte del cuerpo humano con mayor riesgo de daño directo o capaz de transmitir daños a otra parte del organismo por ser los puntos de contacto necesarios con el medio para desplazarnos o desarrollar la mayor parte de nuestras actividades. Esta circunstancia ha hecho que de forma natural la humanidad haya tendido a protegerse en primer lugar de la depresiones del suelo y agentes meteorológicos a través del calzado.



El calzado de seguridad pretende ser un elemento que proteja, no solo de las agresiones a los pies, sino que evite además que por éstos lleguen agresiones a otras partes del organismo a través del esqueleto del que constituyen su base. Así, el calzado de seguridad

no ha de verse como único elemento de protección contra impactos o pinchazos sino que además, protege contra:

- Vibraciones.
- Caídas mediante la absorción de energía.
- Disminuye el resbalamiento permitiendo una mayor adherencia.
- Disminuye la influencia del medio sobre el que se apoya, calor o frío.
- Previenen de agresiones químicas como derrames, etc.

Las características técnicas del calzado de protección se encuentran recogidas en las normas EN 344 y EN 345.

### 3.2.1.7 Protección del cuerpo entero

Son aquellos que protegen al individuo frente a riesgos que no actúan únicamente sobre partes o zonas determinadas del cuerpo, sino que afectan a su totalidad.

El cubrimiento total o parcial del cuerpo del trabajador tiene por misión defenderlo frente a unos riesgos determinados, los cuales pueden ser de origen térmico, químico, mecánico, radiactivo o biológico.

La protección se realiza mediante el empleo de prendas tales como mandiles, chaquetas, monos, etc., cuyo material debe ser apropiado al riesgo existente.



Las características técnicas de la ropa de trabajo vienen recogidas en las normas EN 340, EN 366, EN367, EN 368, EN 369, En 467, EN 531 y EN 532.

Las prendas de señalización serán aquellas prendas reflectantes que deban utilizarse, sea en forma de brazaletes, guantes, chalecos, etc., en aquellos lugares que forzosamente tengan que estar oscuros o poco iluminados y existan riesgos de colisión, atropellos, etc.

Las características técnicas de las prendas de alta visibilidad se encuentran recogidas en las normas EN 340 y EN 471.

La finalidad del Arnés de seguridad es la de retener o sostener y frenar el cuerpo del trabajador en determinadas operaciones con riesgo de caída de altura, evitando los peligros derivados de las mismas.

Los arneses de seguridad pueden clasificarse en:

- De sujeción.
- De suspensión.
- De caída.

Las características técnicas de los arneses de seguridad están recogidas en las normas EN 360, EN 361 y EN 362.

### **3.3 Condiciones técnicas de los medios de protección colectiva**

Sin olvidar la importancia de los medios de protección personal, necesarios para la prevención de riesgos que no pueden ser eliminados mediante la adopción de protecciones de ámbito general, se ha previsto la adopción de protecciones en todas las fases de la obra, en la que pueden servir para eliminar o reducir riesgos de los trabajos. Se contemplan los medios de protección colectiva durante los trabajos, con la amplitud necesaria para una actuación eficaz, ampliando el concepto de protección colectiva más allá de lo que específicamente puede ser considerado como tal. Además de medios de protección, como puede ser una red que evite caídas, se prestará atención a otros aspectos, como una iluminación adecuada, una señalización eficaz, una limpieza suficiente de la obra, que sin ser medios específicos de protección colectiva, tienen su carácter en cuanto que con la atención debida de los mismos, se mejora el grado de seguridad, al reducir los riesgos de accidentes.

#### **Puesta a tierra**

La puesta a tierra estará de acuerdo con lo expuesto en la M.I.B.T 039 del Reglamento Electrónico para Baja Tensión.

#### **Cubrición de huecos horizontales**

La protección de los riesgos de caída al vacío por los huecos existentes en el forjado se realizará mediante la colocación de tableros de madera o metal, o bien mediante mallazo electrosoldado, o cualquier otro elemento que lo cubra.

Estos huecos, se refieren a los que se realizan en obra para el paso de servicios y pequeños huecos para conductos de instalaciones.

Los materiales a utilizar deberán tener la resistencia adecuada y sujetos de tal manera que no se puedan deslizar.

#### **Barandillas**

La protección del riesgo de caída al vacío por los huecos y aberturas o por el lado libre de las escaleras de acceso se realizará mediante la colocación de barandillas, o por cualquier otro elemento que los cubra.

La obligatoriedad de su utilización se deriva de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/97 "Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción", Anexo IV. Parte C. Punto 3.a) y la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica en su artículo 187.

En el Real Decreto 1627/97 se indican las condiciones que deberán cumplir las barandillas a utilizar en obra. Entre otras: Las barandillas, plintos y rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.

La altura de las barandillas será como mínimo de 90 cm. sobre el nivel del forjado y estará formada por una barra horizontal, listón intermedio y rodapié de 15 cm. de altura. El hueco existente entre barandilla y rodapié estará protegido por un larguero horizontal.

#### **Vallas autónomas de limitación y protección**

Tendrán como mínimo 60 cm. de ancho y las situadas a más de 2 m. del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié.

#### **Vallas autónomas de limitación y protección**

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

### **Extintores portátiles**

Se utilizarán extintores polivalentes de 6 Kg. de peso.

Se revisarán según indique su "ficha de control de mantenimiento".

### **Señales de seguridad**

Estarán de acuerdo con la normativa vigente (R.D. 485/97).

Se dispondrán sobre soporte o adosadas a valla, muro, pilar, máquina, etc.

### **Escaleras de mano**

Se utilizarán escaleras de mano tanto de madera como de metal. Asimismo se utilizarán escaleras tipo tijera.

Para su uso se atenderá a lo establecido en el Real Decreto 486/97: "Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo".

### **Cables de sujeción de arnés de seguridad y anclajes al mismo**

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que pueden ser sometidos de acuerdo con su función protectora, teniendo en cuenta su fijación a elementos de la estructura no demolidos en la fase de trabajo.

### **Tolvas de evacuación y recogida de escombros**

Las tolvas estarán bien sujetas para evitar el desplome por desplazamiento. El último tramo de la tolva, tendrá una pendiente menor para amortiguar la velocidad del vertido y reducir la producción de polvo.

Están obligadas por la Parte C.2. del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.

### **Riego**

Se regará convenientemente el escombros (o caminos de obra), para evitar la formación de polvo, de tal forma que no se produzcan encharcamientos, cortándose el caudal de agua cada vez que se efectúe esta operación.

## **3.4 Condiciones técnicas de la maquinaria**

Cumplirán las condiciones establecidas en el Anexo IV. Parte C. Puntos 6, 7 y 8 del Real Decreto 1627/1997.

La maquinaria de todos los accesorios de prevención establecidos, será manejada por personal especializado, se mantendrán en buen uso, para lo cual se someterán a revisiones periódicas y en caso de averías o mal funcionamiento se paralizarán hasta su reparación.

Los elementos de protección, tanto personales como colectivos deberán ser revisados periódicamente para que puedan cumplir eficazmente su función.

Las operaciones de instalación y mantenimiento, deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros, para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas con detenimiento por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, vibrador, soldadura, etc., serán revisadas por personal experto antes de su uso en obra, quedando a cargo de la Jefatura de la obra, con la ayuda del Vigilante de Seguridad, la realización del mantenimiento de las máquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra, deberá estar debidamente autorizado para ello, por parte de la Jefatura de la obra, proporcionándole las instrucciones concretas de uso.

### **3.5 Condiciones técnicas de las instalaciones provisionales**

#### **3.5.1 Instalación eléctrica**

Cumplirá el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las siguientes condiciones particulares

##### **Cuadros eléctricos**

- Los cuadros de distribución eléctrica serán construidos con materiales incombustibles e inalterables por los agentes atmosféricos. Serán de construcción estanca al agua.
- La tapa del cuadro permanecerá siempre cerrada y se abrirá exclusivamente por personal competente y autorizado para ello.
- Las líneas generales de fuerza deberán ir encabezadas por un disyuntor diferencial de 300 Ma de sensibilidad.
- Se comprobará que al accionar el botón de prueba del diferencial, cosa que se deberá realizar periódicamente, éste se desconecta y en caso contrario es absolutamente obligatorio proceder a la revisión del diferencial por personal especializado y en último caso sustituirlo por uno nuevo.
- El cuadro general deberá ir provisto de interruptor general de corte omnipolar que deje toda la obra sin servicio, totalmente aislado en todas sus partes activas.
- Los cuadros de distribución eléctrica deberán tener todas sus partes metálicas, así como los envolventes metálicos, perfectamente conectadas a tierra.
- Los enchufes y tomas de corriente serán de material aislante, doble aislamiento, disponiendo de uno de los polos para la toma de tierra.
- Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos, interruptores, etc., deberán ser de equipo completamente cerrado que imposibiliten en cualquier caso, el contacto fortuito de personas o cosas.
- Todas las bornas de las diferentes conexiones deberán estar provistas de protectores adecuados que impidan un contacto directo con las mismas.
- En el cuadro eléctrico general, se deben colocar interruptores (uno por enchufe) que permitan dejar sin corriente los enchufes en los cuales se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de forma que sea posible enchufar y desenchufar la máquina sin corriente.
- Los tableros portantes de las bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares, deberán fijarse de manera eficaz a elementos rígidos de la edificación, que impidan el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.
- El acceso al cuadro eléctrico deberá mantenerse despejado y limpio de materiales, barro, etc. en previsión de facilitar cualquier maniobra en caso de emergencia.

##### **Lámparas eléctricas portátiles**

- Tal y como exige la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, estos equipos reunirán las siguientes condiciones mínimas:
  - Tendrán mango aislante.
  - Dispondrán de un dispositivo protector de la lámpara, de suficiente resistencia mecánica.

- Su tensión de alimentación será de 24 V o bien estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.
- Las tomas de corriente y prolongadores utilizados en estas instalaciones NO serán intercambiables con otros elementos iguales utilizados en instalaciones de voltaje superior.

### **Conductores eléctricos**

- Todas las máquinas accionadas por energía eléctrica deberán disponer de conexión a tierra, siendo la resistencia máxima permitida de los electrodos o placas, de 5 a 10 ohmios.
- Los cables de conducción eléctrica, se emplearán con doble aislamiento impermeable, y preferentemente, de cubierta exterior resistente a los roces y golpes.
- Se evitará discurrir por el suelo disponiéndose a una altura mínima de 2,5 m. sobre el mismo.
- No estarán deteriorados, para evitar zonas bajo tensión.
- Las mangueras para conectar a las máquinas, llevarán además de los hilos de alimentación eléctrica correspondientes, uno para la conexión al polo de tierra del enchufe.
  - Las mangueras eléctricas que estén colocadas sobre el suelo, deberán ser enterradas convenientemente. Por ningún motivo se podrán almacenar objetos metálicos, punzantes, etc. sobre estas zonas que pudieran provocar la perforación del aislamiento y descarga accidentales por esta causa.
- En caso de que estas mangueras eléctricas, no puedan ser enterradas, se colocarán de forma elevada o aérea.

### **3.5.2 Instalación contra incendios**

Se instalarán extintores de polvo polivalente de acuerdo con la Norma UNE-23010, serán revisados anualmente y recargados si es necesario. Asimismo, se instalarán en los lugares de más riesgo a la altura de 1,5 m. del suelo y se señalizarán de forma reglamentaria.

### **3.6 Formación a los trabajadores**

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra FORMACIÓN e INFORMACIÓN de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de Seguridad que deberán emplear.

En el manual que se entrega a los trabajadores debe constar que la Formación e Información que reciben es con respecto a la obra: Instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua. Lote 4. Instalaciones Eléctricas. Esta formación debe contener los puntos clave de la charla y debe estar firmada por la persona que da la charla y también firmada por el trabajador.

Será impartida por persona competente que se encuentre permanentemente en la obra (Jefe de Obra, Encargado, o bien otra persona designada al efecto).

Los conductores deberán recibir una formación especial. Se extenderá un Certificado de esa formación con la firma del gerente y de la del trabajador asumiendo que así ha sido.

## **3.7 Organización de la seguridad en la obra**

### **3.7.1 Recurso preventivo**

Según la Disposición Adicional Decimocuarta de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, la presencia de recursos preventivos en obra por parte de los Contratistas, será necesaria cuando se realicen trabajos con riesgos especiales tal y como se definen en el R.D. 1.627/1.997. La preceptiva presencia de recursos preventivos tendrá como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en Plan de Seguridad y Salud en el trabajo y comprobar la eficacia de las mismas.

### **3.7.2 Comité de seguridad y salud**

De acuerdo con el artículo 38 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, es obligatorio formar en los centros de trabajo un Comité de Seguridad y Salud en cuanto existan Delegados de Prevención y además existan 50 o más trabajadores.

Las competencias del Comité de Seguridad y Salud son:

- Participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos en la empresa. A tal efecto, en su seno se debatirán, antes de su puesta en práctica y en lo referente a su incidencia en la prevención de riesgos, los proyectos en materia de planificación, organización del trabajo e introducción de nuevas tecnologías, organización y desarrollo de las actividades de protección y prevención y proyecto y organización de la formación en materia preventiva.
- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo a la empresa la mejora de las condiciones o la corrección de las deficiencias existentes.
- Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en el centro de trabajo, realizando a tal efecto las visitas que estime oportunas.
- Conocer cuántos documentos e informes relativos a las condiciones de trabajos sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones, así como los precedentes de la actividad del servicio de prevención, en su caso.
- Conocer y analizar los daños producidos en la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.
- Conocer e informar la memoria y programación anual de servicios de prevención.

### **3.7.3 Delegado de prevención**

Los delegados de prevención serán designados por y entre los representantes del personal, dando cumplimiento a lo señalado en los artículos 35, 36 y 37 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Será la persona idónea para ello cualquier trabajador que acredite haber seguido con aprovechamiento algún curso básico sobre la materia

Las funciones serán las indicadas en el artículo 171 de la ordenanza laboral de la construcción y el artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, o sea:

- Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
- Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

- Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la citada Ley.
- Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Si no hay Comité de Seguridad y Salud, ejercerá sus competencias.

### **3.8 Apertura del centro de trabajo**

En cumplimiento del 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 y la 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, el contratista, antes de comenzar sus trabajos en la obra en cuestión, comunicará en la Delegación de Trabajo la correspondiente apertura del centro de trabajo y entregará al Coordinador de Seguridad y Salud una copia del mismo.

### **3.9 Plan de seguridad y salud**

#### **3.9.1 Obligatoriedad y autoría**

De acuerdo con el artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, y en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo, el contratista de la obra queda obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, complementen y desarrollen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra y de las características de las obras, las previsiones contenidas en este estudio de seguridad.

En dicho Plan se incluirán las medidas alternativas de prevención que la empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas, debiendo el plan ampliar, calcular, justificar, concretar y elegir entre las posibilidades varias que se ofrecen en el estudio de seguridad, y dado el carácter genérico de éste, aquellas que concretamente, prevé el contratista utilizar en la obra.

El contratista podrá establecer medidas alternativas a las previstas en el Estudio de Seguridad y Salud, que en ningún caso podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos ni del importe total establecido en el citado Estudio de Seguridad y Salud.

Particularmente, para todos y cada uno de los capítulos de obra indicados en uno de los puntos anteriores, el Plan de Seguridad explicitará:

- Descripción sumaria de los trabajos.
- Riesgos más frecuentes en el capítulo considerado.
- Normas básicas de seguridad a tener en cuenta.
- Protecciones personales a utilizar.
- Protecciones colectivas.

Asimismo, y en el caso que sea necesario, se complementará con los planos que definen los trabajos, y sus correspondientes Medidas Preventivas.

Además de esto, el Plan contendrá una planificación de los trabajos, describiendo las actividades y la relación existente entre ellas. Para esto se podrá utilizar un diagrama de barras o similar.

El Plan de Seguridad y Salud estará permanentemente en la Obra, en poder del Coordinador de Seguridad y salud, a disposición de los agentes intervinientes en la misma.

### **3.9.2 Aprobación**

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado antes del inicio de las obras, para el informe del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, previo a su aprobación. Una copia de dicho Plan, una vez aprobado, será entregada al Comité de Seguridad y Salud, y en su defecto, a los representantes de los trabajadores del centro de trabajo, quienes podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que se estimen oportunas.

Una vez aprobado el Plan, éste sustituirá a todos los efectos al presente estudio de seguridad.

### **3.9.3 Modificaciones**

El Plan podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias que puedan surgir a lo largo del mismo, pero siempre con el informe del Coordinador y la aprobación de la Administración Pública y la necesaria información y comunicación al colectivo de trabajadores y a los órganos competentes.

A lo largo de los trabajos, ya comenzada la obra si se observa que algún tipo de trabajo no está completado en el PSS, habrá que realizar un Anexo o Anexos, darlos el Vº Bº el CSS y realizar el Acta de Aprobación para llevarlo a la Delegación de Trabajo correspondiente, sellarlo y es entonces cuando se pueden comenzar los trabajos que no están contemplados en el PSS. De la misma manera, todos los operarios recibirán una charla con su documentación correspondiente explicándoles las nuevas situaciones de riesgo y sus medidas preventivas.

### **3.9.4 Responsabilidad en la elaboración del plan**

Dado que la obra se realiza con interposición de un contratista principal, a este último y no al propietario, le corresponde la responsabilidad en la elaboración del Plan de Seguridad.

### **3.9.5 Inspección laboral**

El Plan de Seguridad y Salud será documento de obligada presentación ante la autoridad encargada de conceder la autorización de apertura del centro de trabajo y estará a disposición permanente de la Dirección Facultativa, la inspección de trabajo y seguridad social y los técnicos de los gabinetes técnicos provinciales de seguridad y salud, para la realización de las funciones que legalmente a cada uno competen.

### **3.9.6 Obligaciones del contratista**

Los contratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en particular:
  - El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
  - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
  - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
  - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
  - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
  - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
  - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
  - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
  - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1987.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adaptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones de la Dirección Facultativa en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

La obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

Los trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención, atendiéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud, según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados.

Además, responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas.

El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el Artículo 42 de dicha Ley.

Antes de los comienzos de los trabajos, todos los operarios deberán tener el APTO médico para su puesto de trabajo habitual.

Para poder realizar trabajos y poder contratar o subcontratar, todas las empresas deben estar registradas en el REA (Registro de Empresas Acreditadas: tiene como objetivo el acreditar que las empresas que operan en el sector de la construcción cumplen los requisitos de capacidad y de calidad de la prevención de riesgos laborales. Toda empresa que pretenda ser contratada o subcontratada para trabajos en una obra de construcción, deberá estar inscrita en el Registro de Empresas Acreditadas dependiente de la autoridad laboral donde esté ubicado el domicilio social de la empresa.). Sin este requisito las empresas no pueden realizar ningún trabajo.

### **3.9.7 Paralización de los trabajos**

Cuando la Dirección Facultativa o el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de trabajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista y a los representantes de los trabajadores.

Cualquier paralización total o parcial de las obras realizadas por causa de Seguridad y Salud a los trabajadores, no dará derecho al contratista a ningún tipo de reclamación.

### **3.9.8 Derechos de los trabajadores**

Los contratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adaptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

### **3.10 Libro de incidencias**

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias será facilitado por:

- El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.
- La Oficina de Supervisión de proyectos u órgano equivalente, cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación del

coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

Salvo que el riesgo sea grave o inminente, el CSS puede anotar alguna anomalía de los trabajos realizados en el Libro de Incidencias sin que se tenga que llevar a la Inspección de Trabajo antes de las 24 horas. Si por segunda vez esa misma anomalía no se ha corregido y el CSS lo vuelve a anotar en el Libro de Incidencias como reiterativo entonces es cuando se llevará a sellar a la Inspección de Trabajo. Y se entregará una copia al Contratista, a la Dirección de Obra, al Delegado de Prevención etc...

(Art. 13 del R. D. 1627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.).

### **3.11 Libro de subcontratación**

“Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado que se ajuste al modelo que se inserta como anexo III 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”.

Será de aplicación dentro de los principios preventivos del centro de trabajo el capítulo IV “Libro de Subcontratación” en los puestos que le sean aplicables.

Según el RD 1109/2007 y la Ley 32/2006, un autónomo con un solo trabajador a su cargo, se le considera como una empresa más, lo mismo que si el Promotor realizase algún tipo de trabajo, también sería una empresa. Un Autónomo sin operarios nunca podrá subcontratar a nadie más. Con él termina la cadena de subcontratación.

Bilbao, Mayo de 2020



EL TÉCNICO SUPERIOR EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

AUTOR DEL ESTUDIO

Fdo: David Alonso García

## 4. PLANOS



D.5.1 ÍNDICE (1).

D.5.2 SITUACIÓN (1).

D.5.3 EMPLAZAMIENTO (1).

D.5.4 PROTECCIONES INDIVIDUALES (5).

D.5.5 PROTECCIONES COLECTIVAS (16).

D.5.6 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO (7).

D.5.7 NORMAS DE SEGURIDAD (3).

D.5.8 PRIMEROS AUXILIOS (2).

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
V01	PROYECTO / PRIMERA EMISIÓN	MAY. 20			
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR			INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
saitec 			 ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR			ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1527-SR-ESS-D050101-V01			TVASIE-20-029-A		

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

EKONOMIAREN GARAPEN  
ETA AZPIEGITURA SAILA

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO  
ECONÓMICO E INFRAESTRUCTURAS



PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA  
INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA:  
ESCALA ORIGINAL  
(DIN-A1)

S/E



ESKALA GRAFIKOA  
ESCALA GRÁFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA  
TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE LA AMPLIACIÓN DEL  
TRANVÍA DE VITORIA-GASTEIZ A SALBURUA

PLANOAREN IZENBURUA  
TÍTULO DEL PLANO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
ÍNDICE

PLANO-ZK / N. PLANO  
5.1

ORRIA / HOJA  
1 Sigue FIN



V01	PROYECTO / PRIMERA EMISIÓN	MAY. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
saitec 		 ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1556-SR-ESS-D050201-V01		TVASIE-20-030-A		

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

EKONOMIAREN GARAPEN  
ETA AZPIEGITURA SAILA

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO  
ECONÓMICO E INFRAESTRUCTURAS



PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA  
INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA:  
ESCALA ORIGINAL  
(DIN-A1)

1:5000



ESKALA GRAFIKOA  
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA  
TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE LA AMPLIACIÓN DEL  
TRANVÍA DE VITORIA-GASTEIZ A SALBURUA

PLANOAREN IZENBURUA  
TÍTULO DEL PLANO

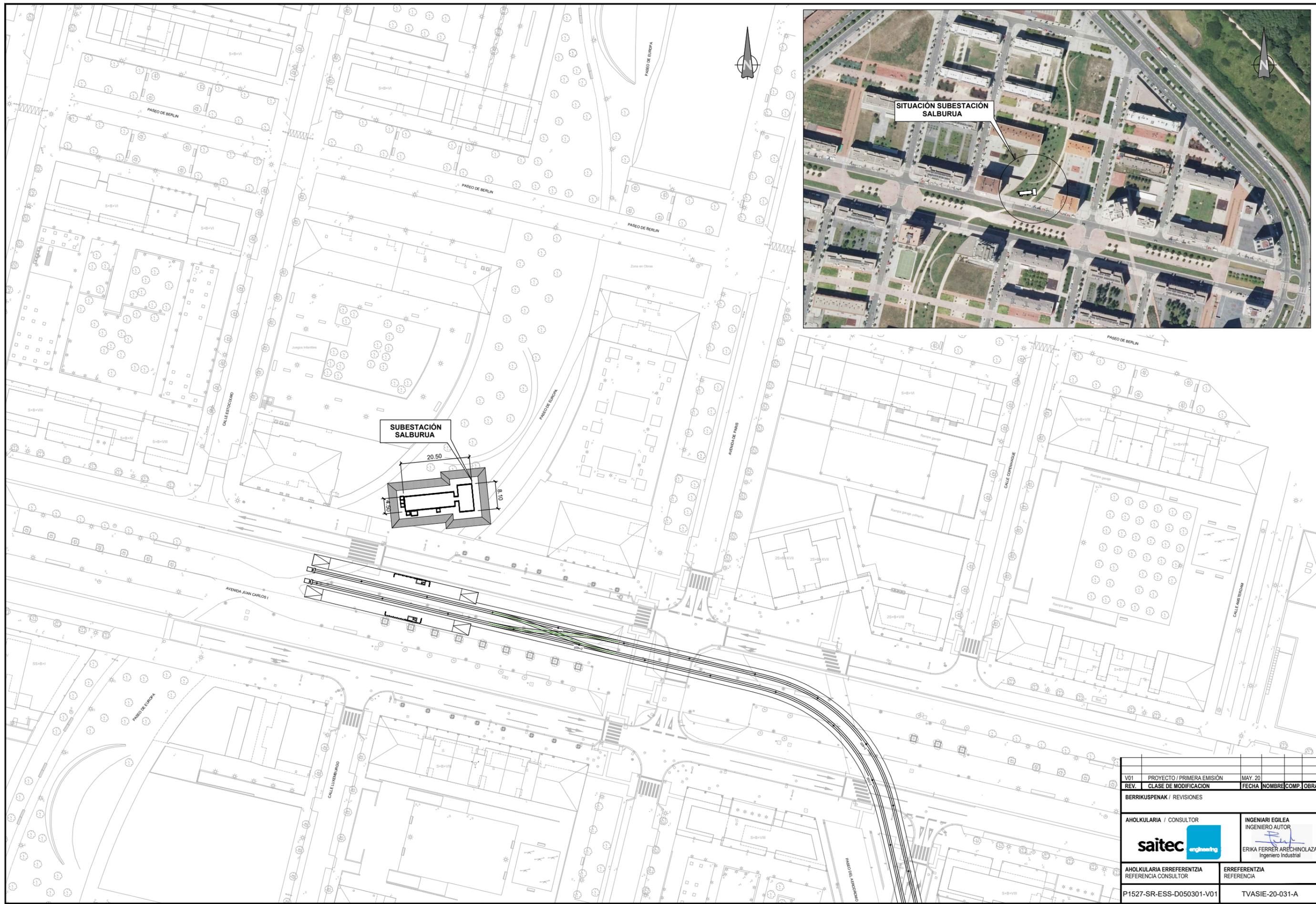
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
SITUACIÓN

PLANO-ZK / N. PLANO

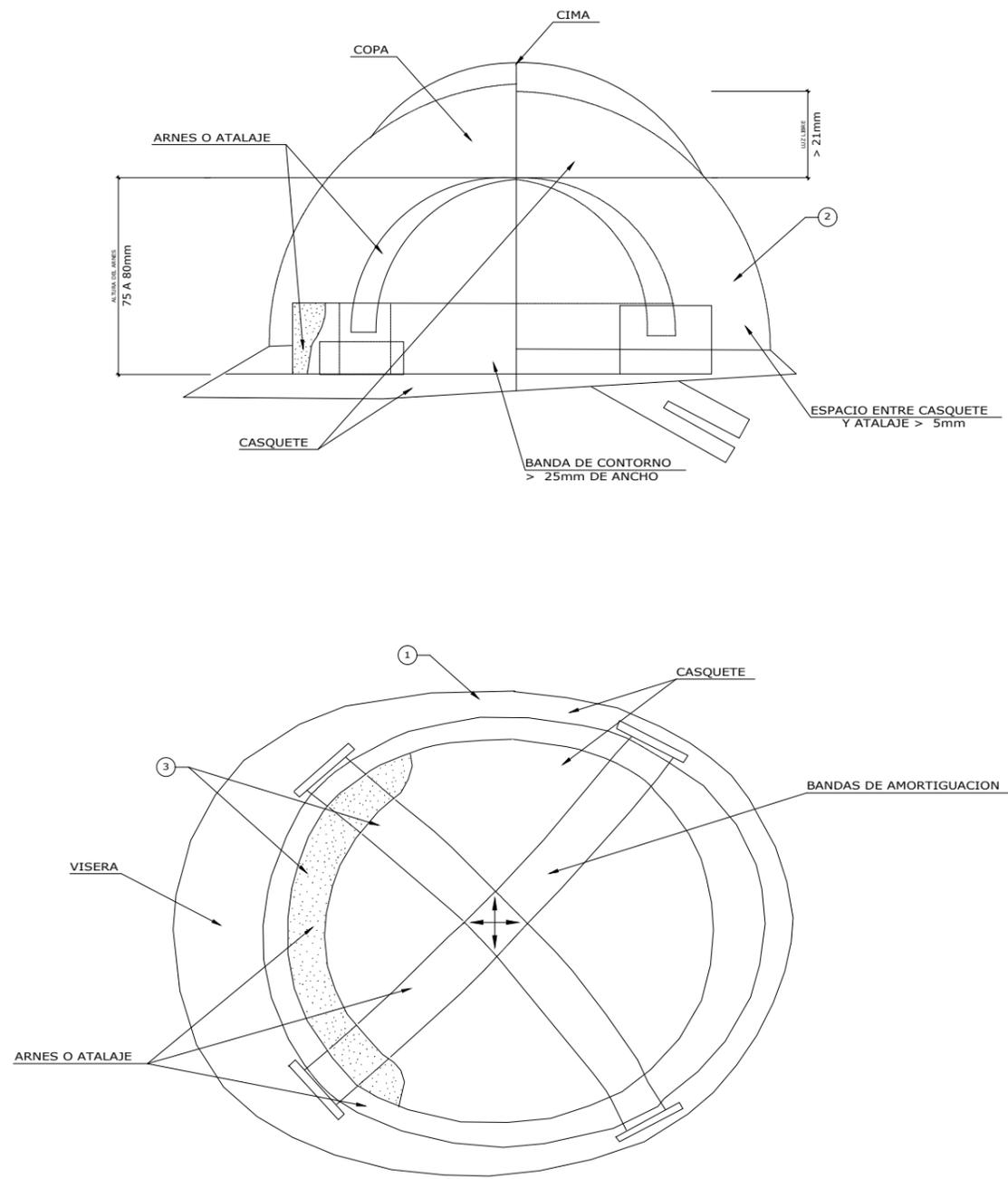
5.2

ORRIA / HOJA

1 Sigue FIN



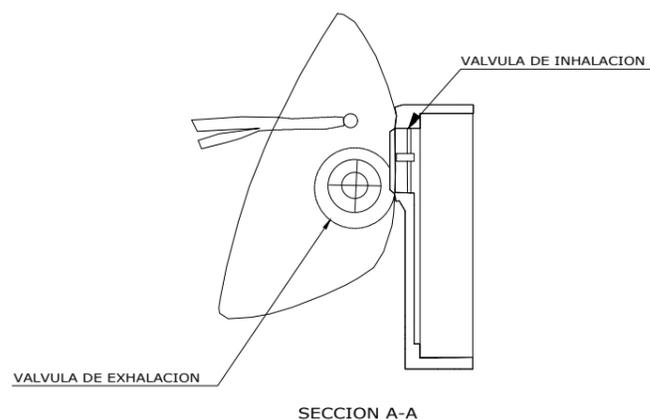
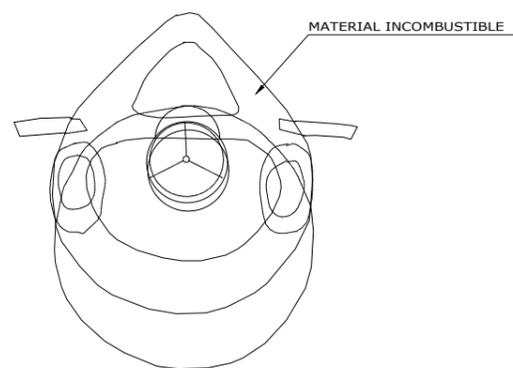
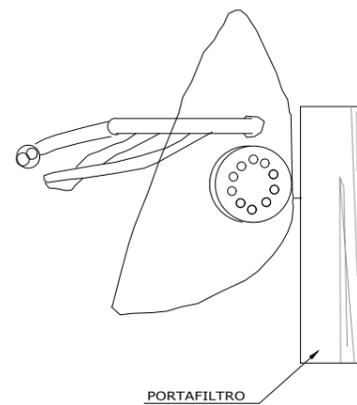
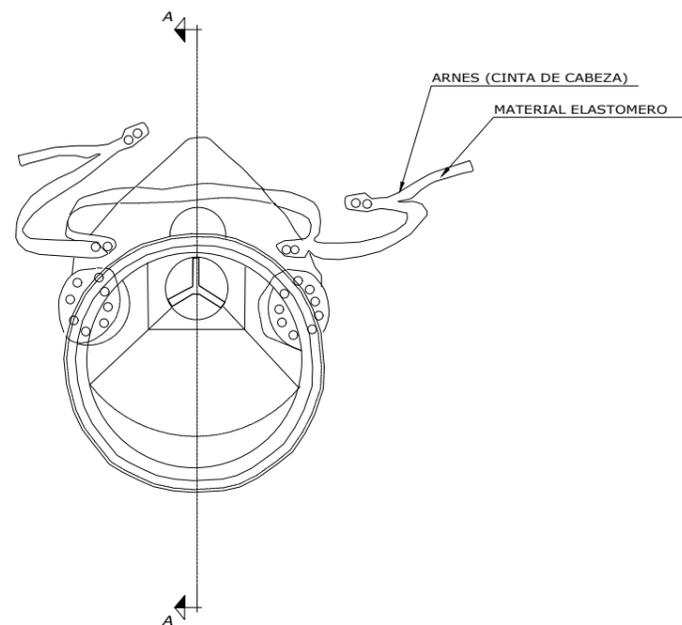
V01	PROYECTO / PRIMERA EMISIÓN	MAY. 20	
REV.	CLASE DE MODIFICACIÓN	FECHA	NOMBRE COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES			
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR	
		 ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial	
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA	
P1527-SR-ESS-D050301-V01		TVASIE-20-031-A	



1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA.
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E AT.
3. MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.

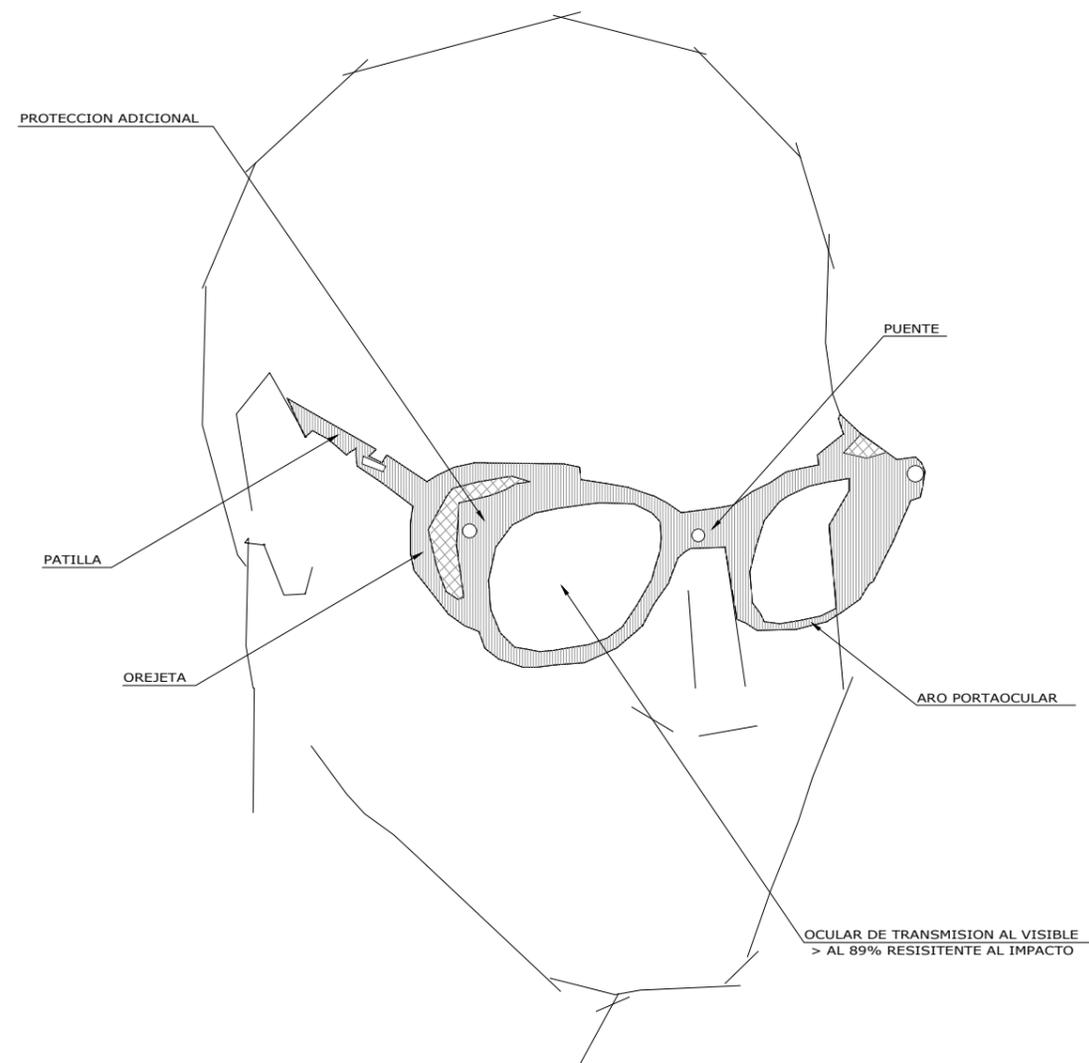
V01	PROYECTO / PRIMERA EMISION	MAY. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
		 ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
		AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA
P1556-SR-ESS-D050401-V01		TVASIE-20-032-A		

OHARRAK:  
NOTAS:



V01	PROYECTO / PRIMERA EMISIÓN	MAY. 20			
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR			INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
			 ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR			ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1556-SR-ESS-D050402-V01			TVASIE-20-033-A		





V01	PROYECTO / PRIMERA EMISION	MAY. 20			
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR			INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
			 ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR			ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1556-SR-ESS-D050403-V01			TVASIE-20-034-A		

EUSKO JAURLARITZA

EKONOMIAREN GARAPEN  
ETA AZPIEGITURA SAILA



GOBIERNO VASCO

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO  
ECONÓMICO E INFRAESTRUCTURAS



PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA  
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA:  
ESCALA ORIGINAL  
(DIN-A1)

S/E



ESKALA GRAFIKOA  
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA  
TITULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE LA AMPLIACIÓN DEL  
TRANVÍA DE VITORIA-GASTEIZ A SALBURUA

PLANOAREN IZENBURUA  
TITULO DEL PLANO

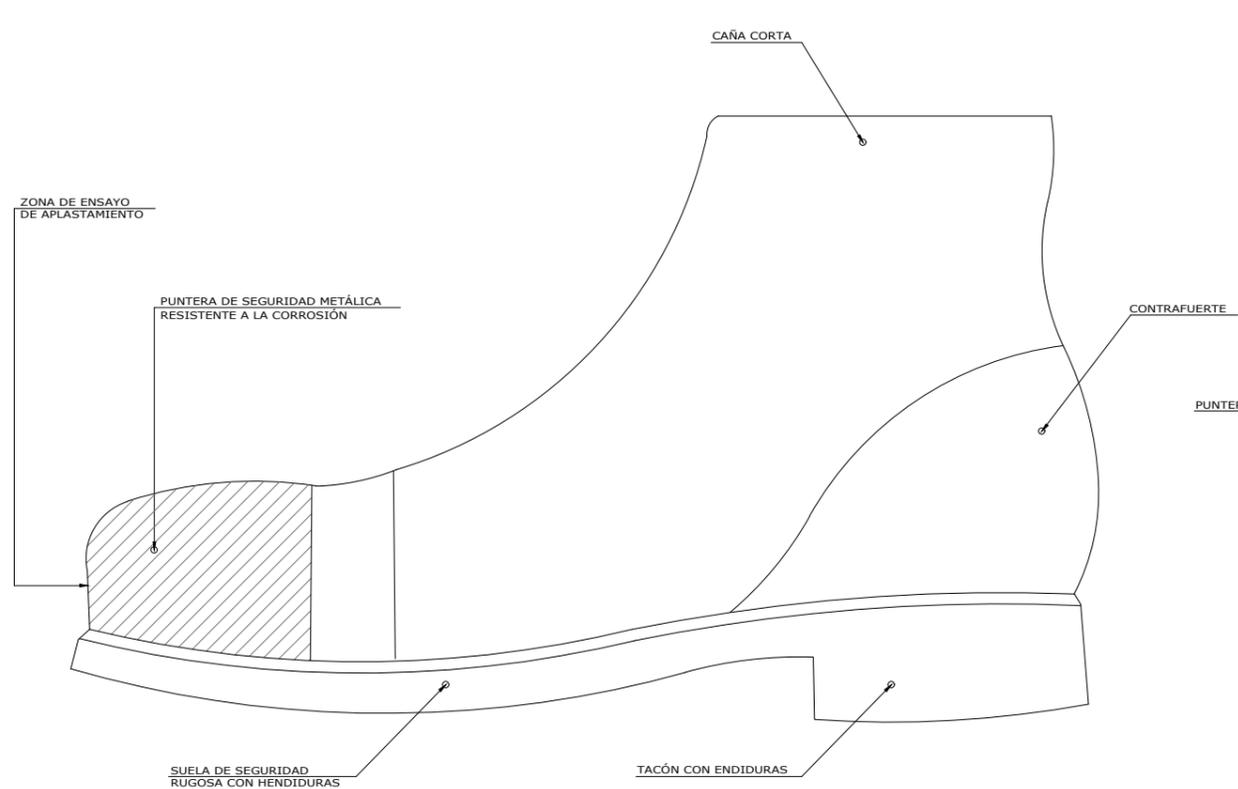
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROTECCIONES INDIVIDUALES  
GAFAS CONTRA IMPACTOS

PLANO-ZK / N. PLANO

5.4

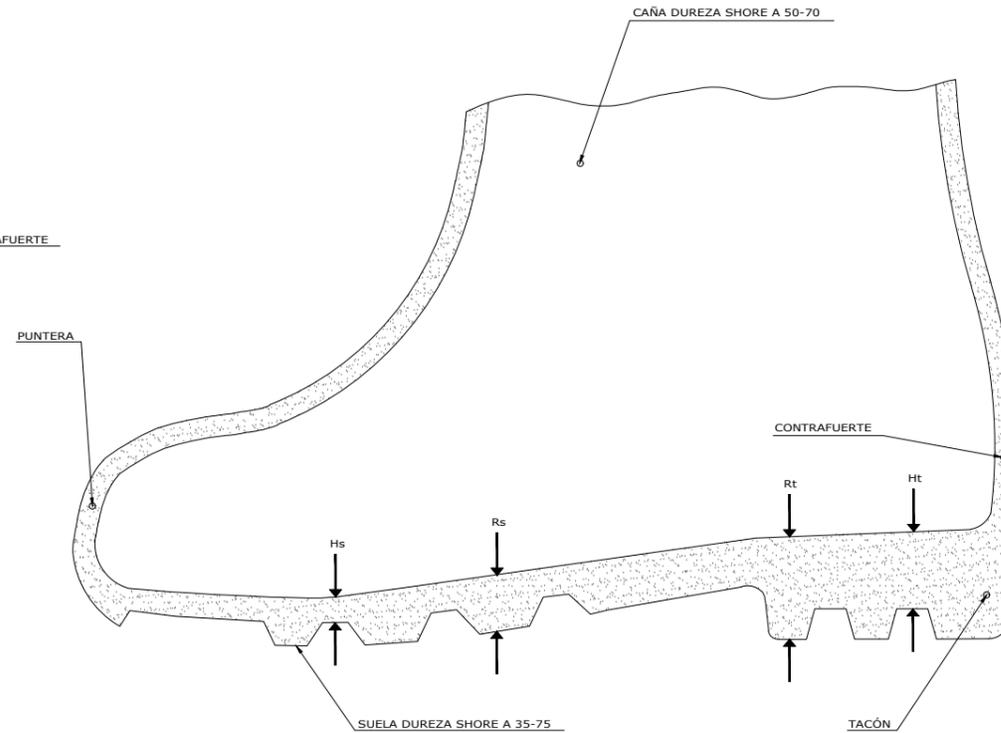
ORRIA / HOJA

3 Sigue 4



BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III

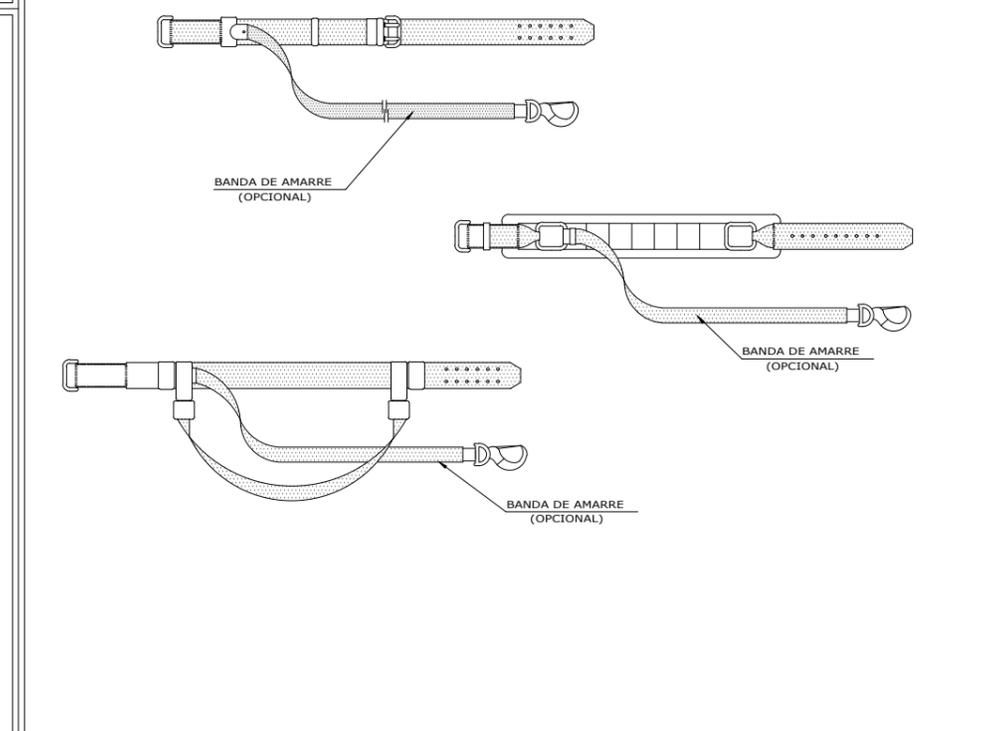
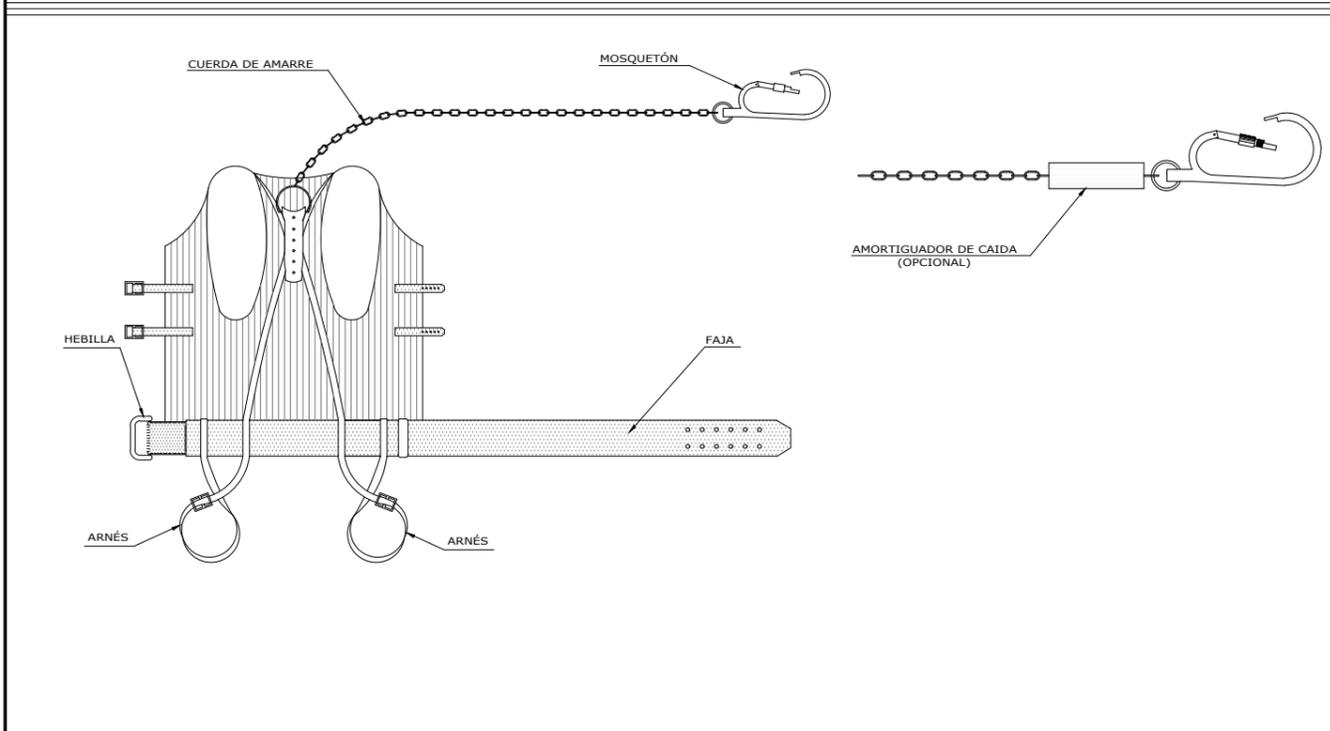
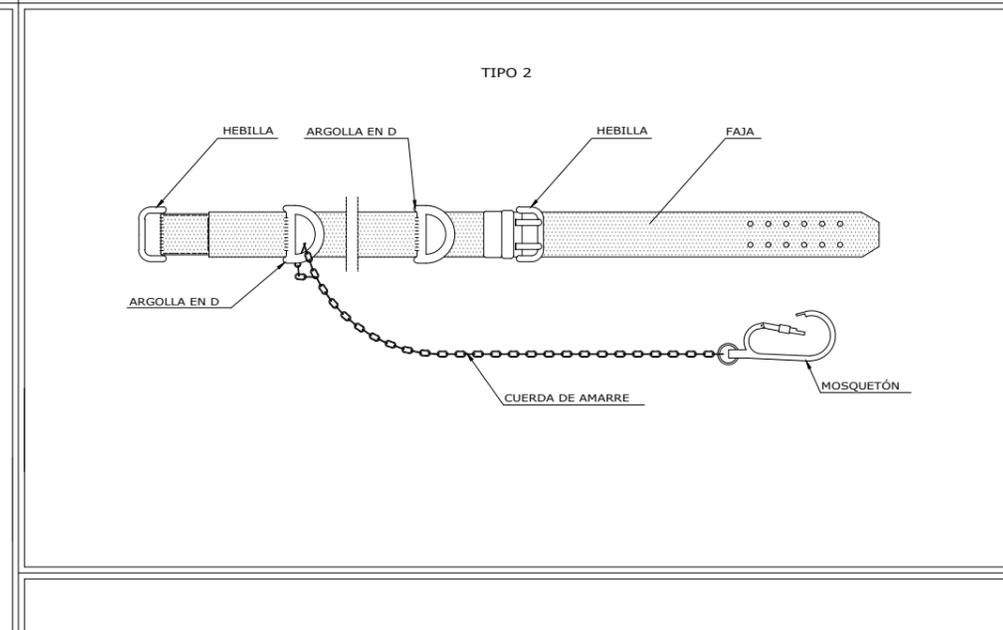
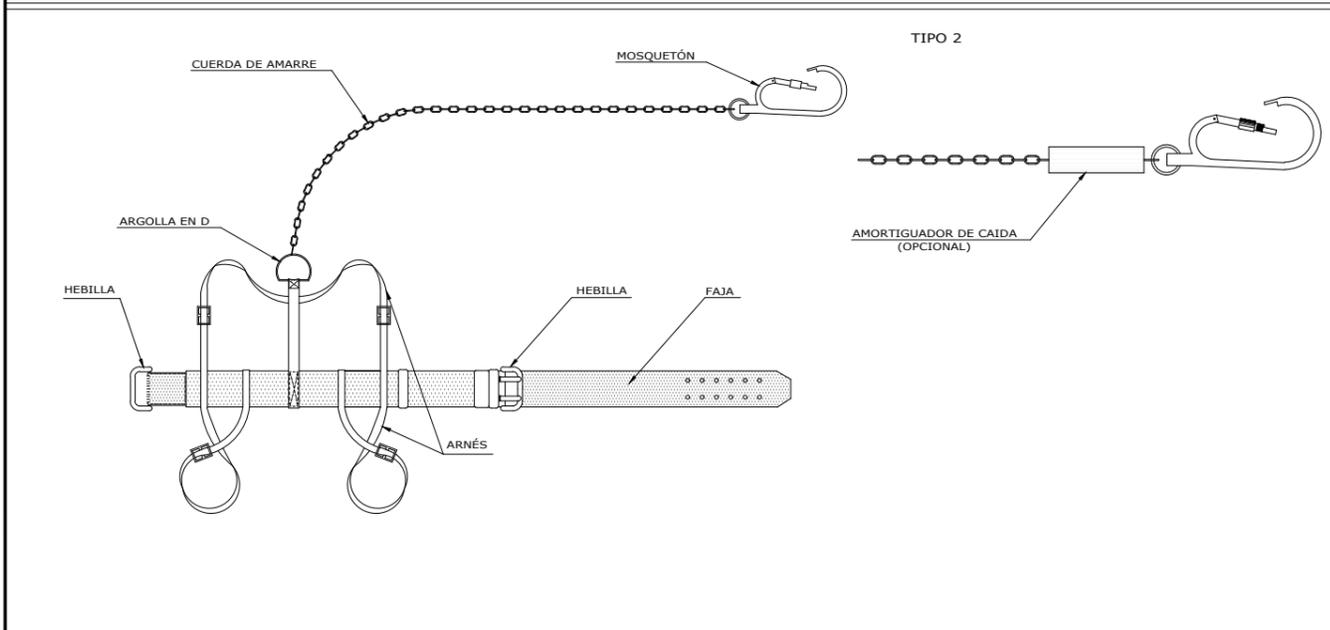
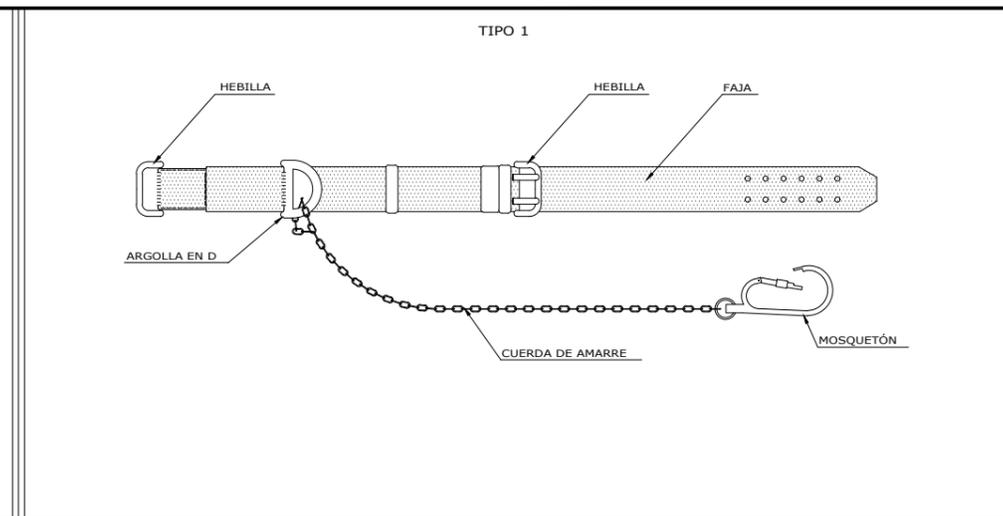
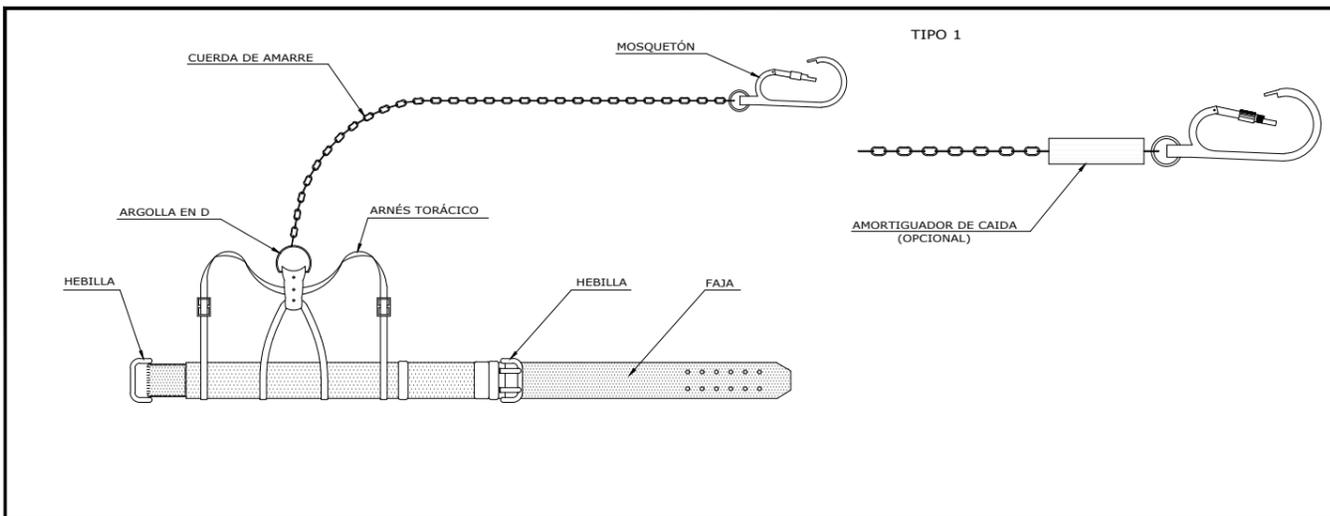
- Hs HENDIDURA DE LA SUELA = 5 mm
- Rs RESALTE DE LA SUELA = 9 mm
- Ht HENDIDURA DEL TACÓN = 20 mm
- Rt RESALTE DEL TACÓN = 25 mm



BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

V01	PROYECTO / PRIMERA EMISIÓN	MAY. 20			
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR			INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
			 ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR			ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1556-SR-ESS-D050404-V01			TVASIE-20-035-A		





V01	PROYECTO / PRIMERA EMISIÓN	MAY. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
<b>saitec</b> <small>engineering</small>		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1556-SR-ESS-D050405-V01		TVASIE-20-036-A		

**CRUZAMIENTOS**

(REBT MIBT 003 Cap. 15 Ap. 1)

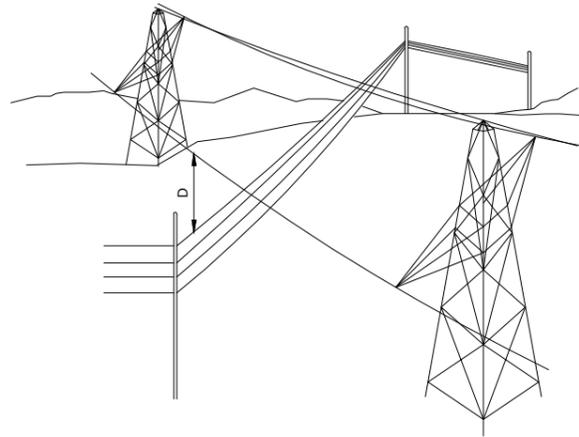
La línea de BT debe cruzar por debajo de la línea de A.T.

$$D > 1.5 + \frac{U \cdot L1 - L2}{100}$$

U = Tension nominal línea A.T. (kv)

L1 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo mas proximo de la línea de A.T. (m)

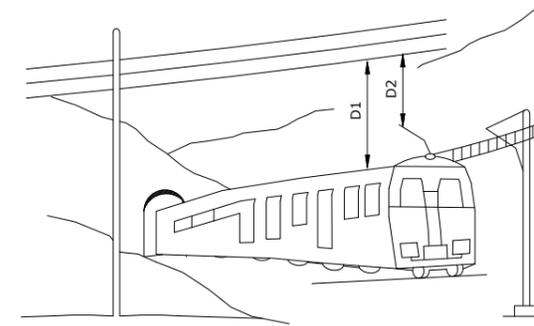
L2 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo mas proximo de la línea B.T. (m)



**CRUZAMIENTOS con FFCC electrificados, tranvías y trolebuses**  
(REBT MIBT 003 Capt. 15 Ap. 5)

D1 > 2 m. (con los cables o hilos sustentadores)

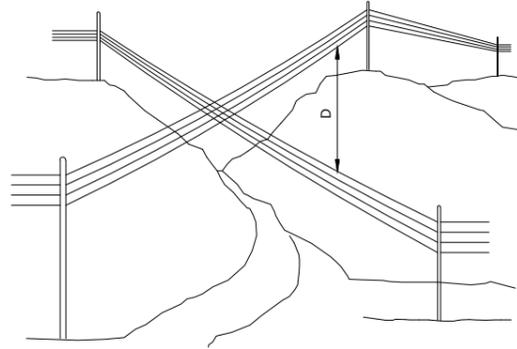
D2 > 0.3 m. (en le caso de TROLES respecto a la posición mas desfavorable de este)



**CRUZAMIENTOS con líneas de telecomunicación**  
(REBT MIBT 003 Cap. 15 Ap. 2)

D > 0.5 m. (para cruzamiento de conductores en distintos apoyos)

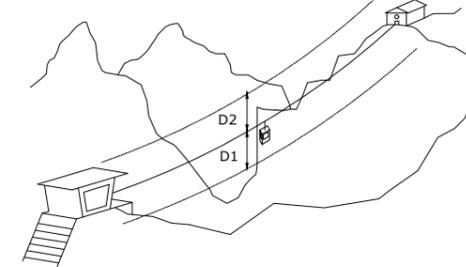
(Para apoyo comun ver REBT NIBT 003 Cap. 4)



**CRUZAMIENTOS con telefericos y cables transportadores**  
(REBT MIBT 003 Cap. 15 Ap. 6)

D1 > 2 m.

D1 > 3 m.

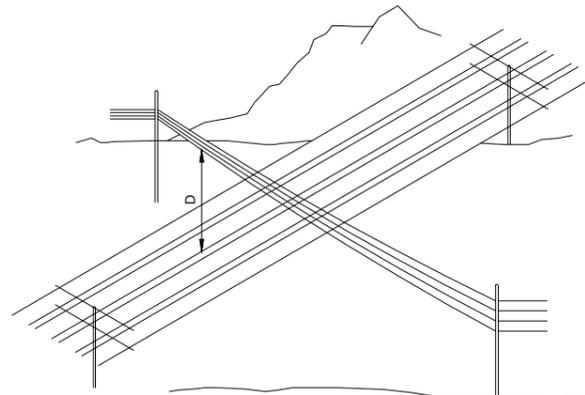


**CRUZAMIENTOS con líneas de telecomunicación**  
(REBT MIBT 003 Capt. 15 Ap. 3)

La línea de BT debe cruzar por encima o ser una de ellas de conductores aislados de 1000 V en el vano de cruce, o existir un haz de cables de acero puesto a tierra entre ambas

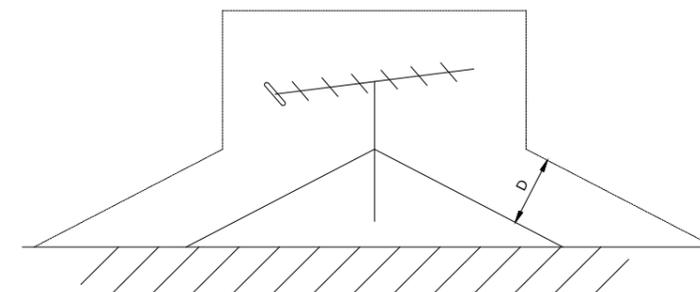
D > 1 m. (para conductores desnudos con cruzamiento en distintos apoyos)

D > 0.5 m. (para cruzamiento en un mismo apoyo)



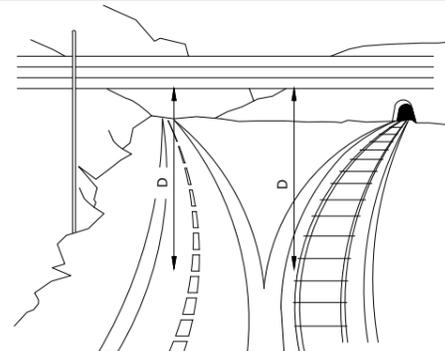
**CRUZAMIENTOS con antenas receptoras de radio y TV**  
(REBT MIBT 003 Cap. 15 Ap. 8)

D > 1 m.



**CRUZAMIENTOS con carreteras o FFCC sin electrificar**  
(REBT MIBT 003 Capt. 15 Ap. 4)

D > 6 m. (para el conductor mas bajo en el punto de flecha maxima)



DISTANCIAS A LINEAS ELECTRICAS DE BAJA TENSION

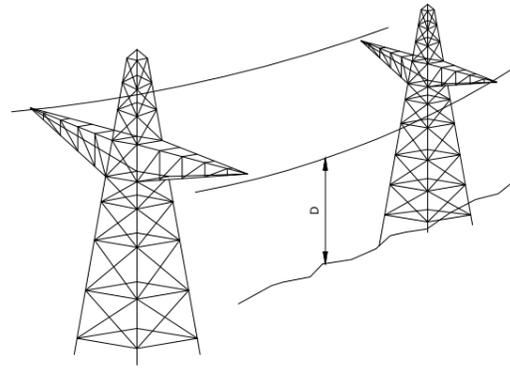
V01	PROYECTO / PRIMERA EMISIÓN	MAY. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
saitec		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1556-SR-ESS-D050501-V01		TVASIE-20-037-A		

DISTANCIA de los conductores al terreno  
(RTLEAAT Art. 25 Ap. 1)

$$D > 5.3 + \frac{U}{150}$$

(D mínimo = 6 m.) (En lugares de difícil acceso puede reducirse en 1 metro)

U = Tensión nominal de la línea en kv

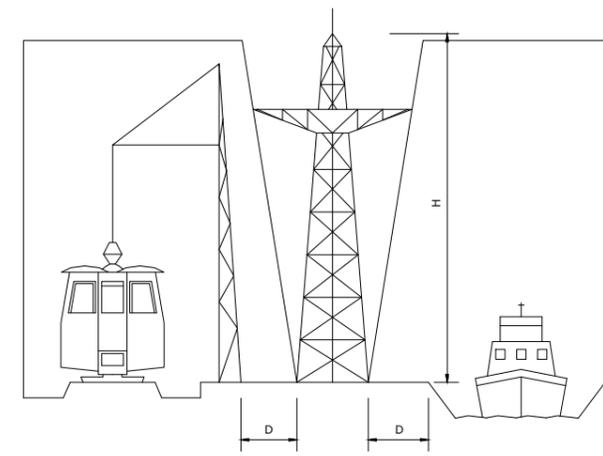


PARALELISMOS con ferrocarriles y cursos de agua navegable  
(RTLEAAT Art. 34 Ap. 3)

D > 2.5 m.

D > 1.5 m.

A estas distancias mínimas, el paralelismo no puede superar 1 km en líneas de 1ª y 2ª categoría, ni 5 km en líneas de 3ª categoría



CRUZAMIENTOS con líneas eléctricas aéreas y de telecomunicaciones  
(RTLEAAT Art. 33 Ap. 1)

$$D > 1.3 + \frac{U-L1+L2}{100}$$

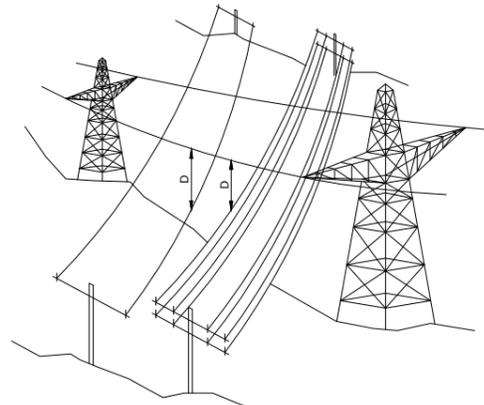
U = Tensión nominal en kv de la línea superior

L1 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo más próximo de la línea superior

L2 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo más próximo de la línea inferior

(La línea de mayor tensión será la más elevada)

Para distancias horizontales de conductores a apoyos ver Art. 33 Ap.1



PASO POR ZONAS Distancias a edificios y construcciones  
(RTLEAAT Art. 35 Ap. 2)

Zonas accesibles:

$$D1 > 3.3 + \frac{U}{150}$$

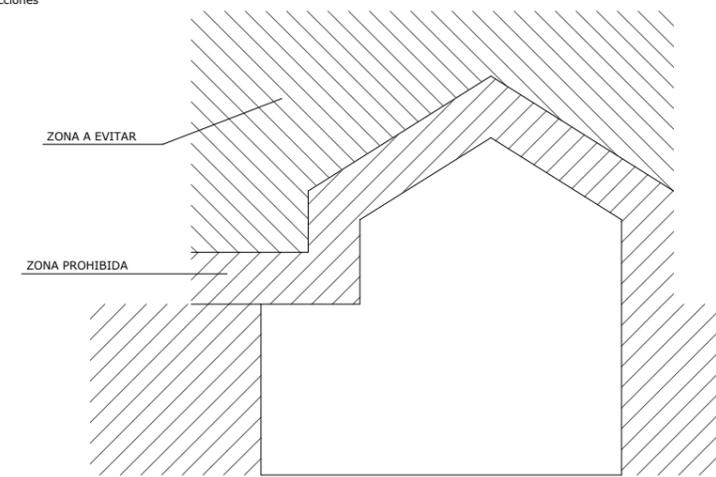
(D1 mínimo = 5 m)

Zonas inaccesibles:

$$D2 > 3.3 + \frac{U}{150}$$

(D1 mínimo = 4 m)

U = Tensión de la línea en kv

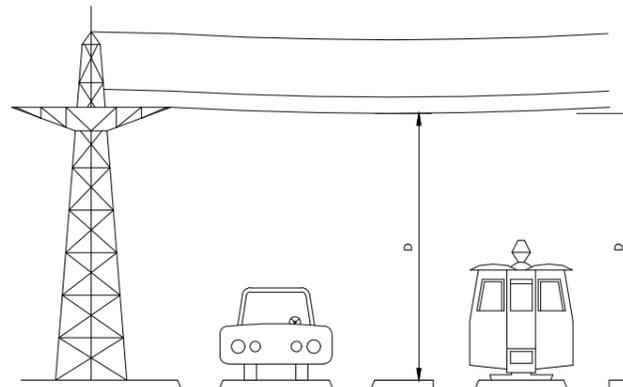


CRUZAMIENTOS con carreteras y FFCC sin electrificar  
(RTLEAAT Art. 33 Ap. 2)

$$D > 5.3 + \frac{U}{100}$$

(D mínimo = 7 m)

U = Tensión nominal de la línea en kv



PASO POR ZONAS Distancias a bosques, arboles y masas de arbolado  
(RTLEAAT Art. 35 Ap. 1)

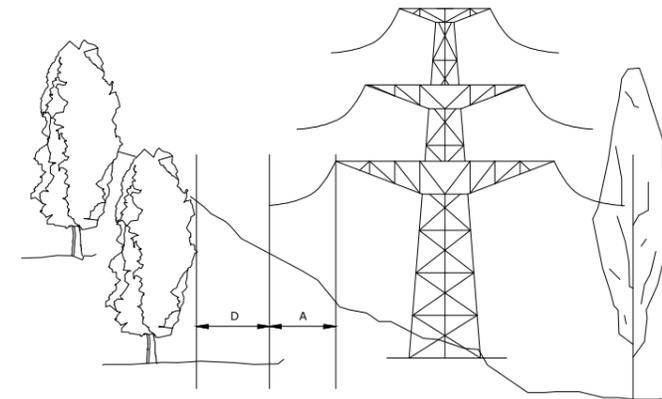
$$D1 > 1.5 + \frac{U}{100}$$

(D1 mínimo = 2 m)

U = Tensión de la línea en kv

A = Desviación prevista producida por el viento

(RTLEAAT Art. 27 Ap. 3 Hipotesis A)



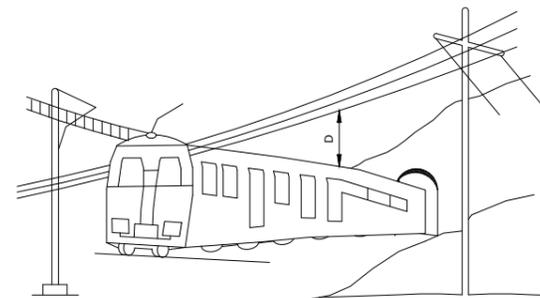
CRUZAMIENTOS con FCC electrificados y tranvías  
(RTLEAAT Art. 33 Ap. 3)

$$D > 2.3 + \frac{U}{100}$$

(D mínimo = 3 m)

(En caso de TROLE se considerará la posición más desfavorable de este)

U = Tensión nominal de la línea en kv

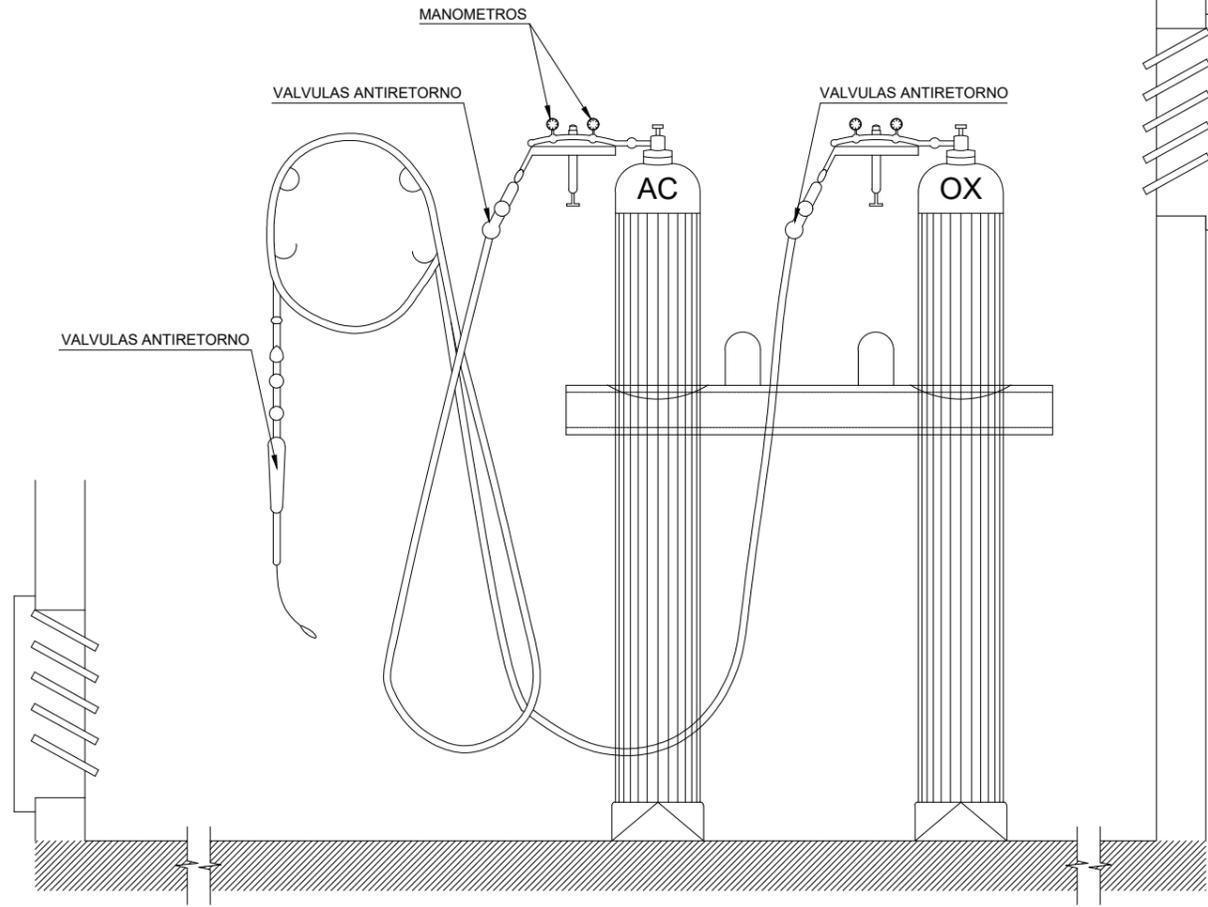


DISTANCIAS A LINEAS ELECTRICAS DE ALTA TENSION

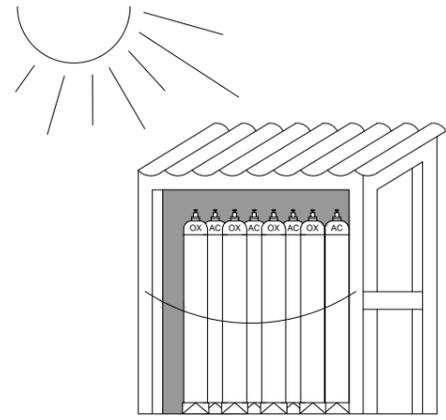
V01	PROYECTO / PRIMERA EMISIÓN	MAY. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
saitec		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1556-SR-ESS-D050502-V01		TVASIE-20-038-A		



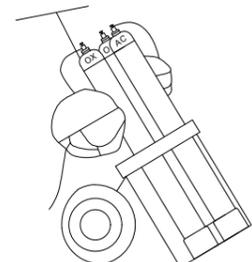
### GRUPO OXICORTE CON DOBLE VALVULA ANTIRETORNO



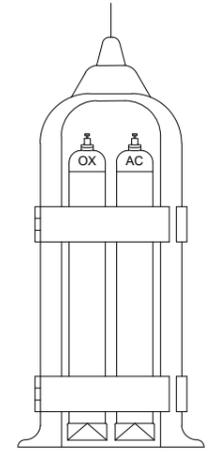
INSTALACION DE BOMBONAS DE OXIGENO Y ACETILENO



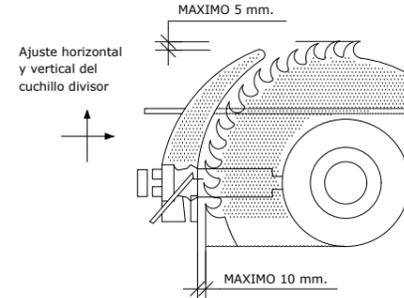
ALMACEN



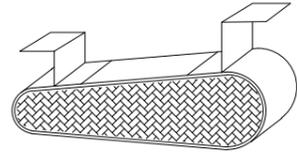
TRANSPORTE



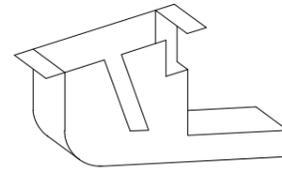
### CUCHILLO DIVISOR



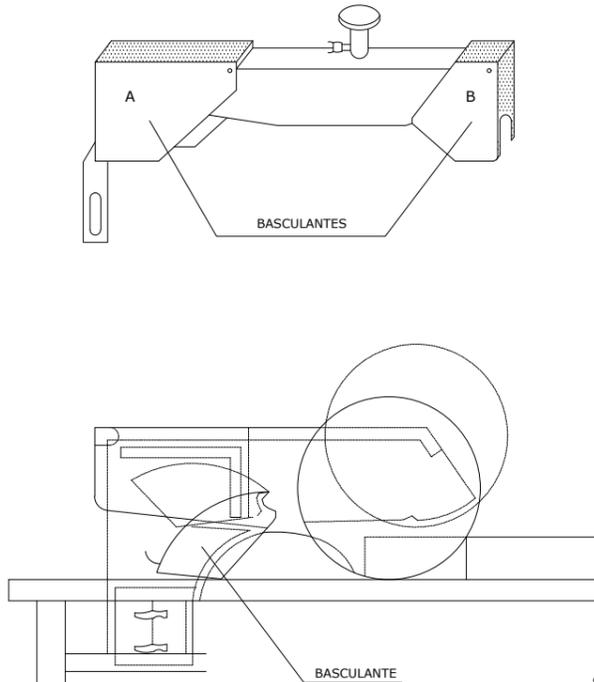
CARENADO INFERIOR



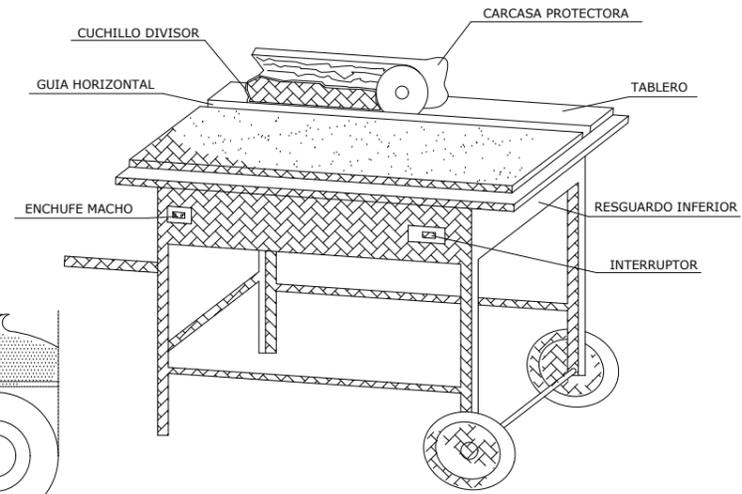
RESGUARDO INFERIOR



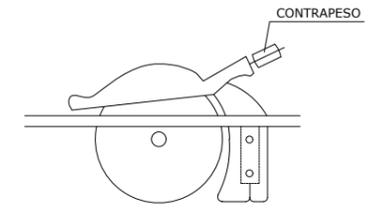
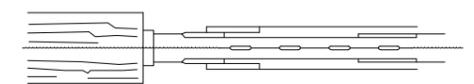
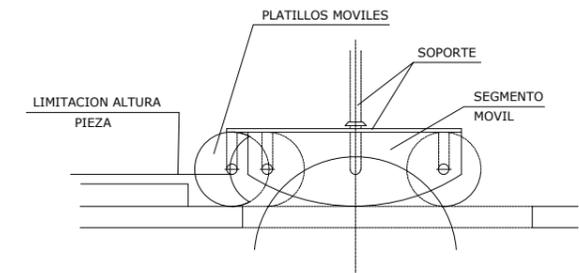
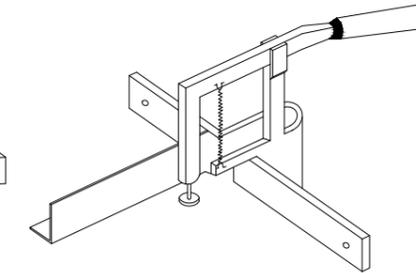
CARCASAS PROTECTORAS



SIERRA CIRCULAR

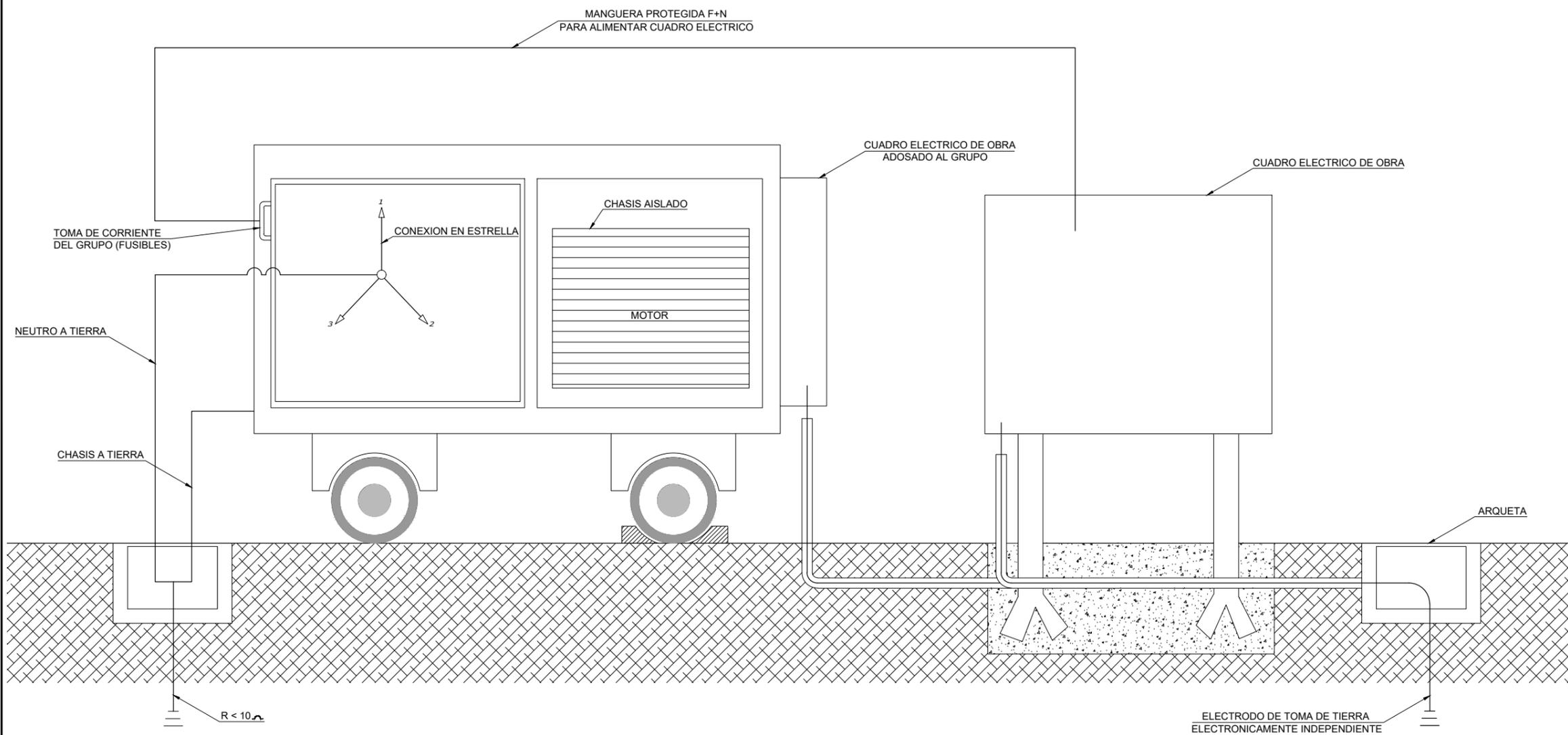


DISPOSITIVO FABRICACION DE CUÑAS



V01	PROYECTO / PRIMERA EMISION	MAY. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA		
saitec		INGENIERO AUTOR		
		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA		
		Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA		ERREFERENTZIA		
REFERENCIA CONSULTOR		REFERENCIA		
P1556-SR-ESS-D050503-V01		TVASIE-20-039-A		

### ESQUEMA PARA USO DE GRUPO ELECTROGENO PROVISIONAL



V01	PROYECTO / PRIMERA EMISION	MAY. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
saitec 		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1556-SR-ESS-D050504-V01		TVASIE-20-040-A		

EUSKO JAURLARITZA

GOBIERNO VASCO

EKONOMIAREN GARAPEN  
ETA AZPIEGITURA SAILA

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO  
ECONÓMICO E INFRAESTRUCTURAS

 euskal trenbide sarea  
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA  
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA:  
ESCALA ORIGINAL  
(DIN-A1)

S/E



ESKALA GRAFIKOA  
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA  
TITULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE LA AMPLIACIÓN DEL  
TRANVÍA DE VITORIA-GASTEIZ A SALBURUA

PLANOAREN IZENBURUA  
TITULO DEL PLANO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROTECCIONES COLECTIVAS  
GRUPO ELECTROGENO

PLANO-ZK / N. PLANO

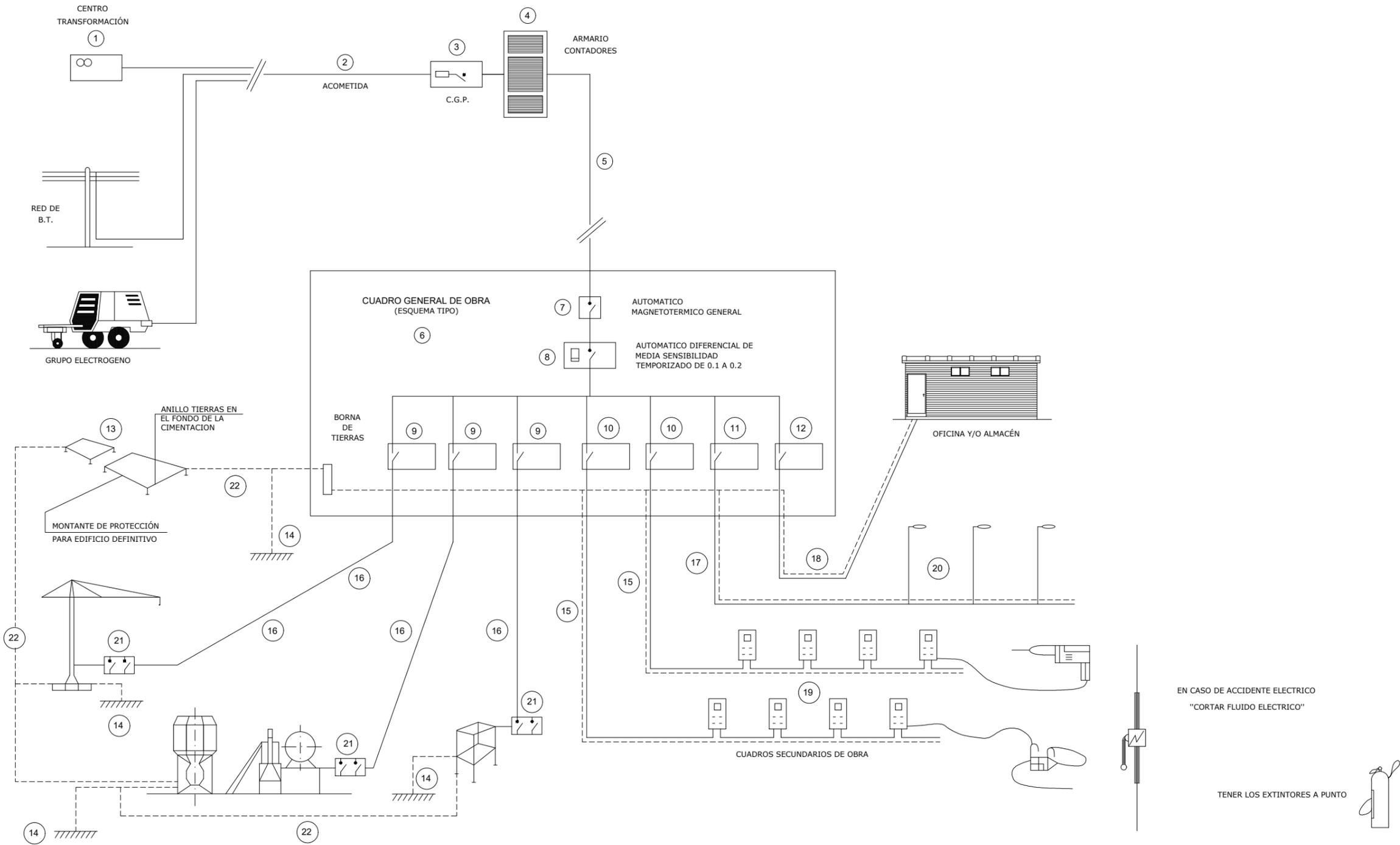
5.5

ORRIA / HOJA

4 Sigue 5

LEYENDA

- 1 - PUNTO DE ENTREGA DE LA ENERGÍA (HIDROELÉCTRICA).
  - 2 - ACOMETIDA.
  - 3 - C.G.P. (CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN).
  - 4 - ARMARIO DE CONTADORES.
  - 5 - DERIVACIÓN INDIVIDUAL.
  - 6 - ARMARIO-CUADRO GENERAL DE OBRA.
  - 7 - AUTOMÁTICO MAGNETOTERMICO GENERAL.
  - 8 - INTERRUPTOR DIFERENCIAL GENERAL (RETARDADO).
  - 9 - AUTOMÁTICOS MAGNETOTERMICOS PARA GRANDES RECEPTORES.
  - 10 - AUTOMÁTICOS MAGNETOTERMICOS PARA LÍNEAS DE CUADROS
- SECUNDARIOS
- 11 - AUT. MAGNETOTERMICO Y DIFERENCIAL PARA ALUMBRADO OBRA.
  - 12 - AUTOMÁTICO MAGNETOTERMICO LÍNEA A OFICINA OBRA.
  - 13 - RED GENERAL DE TIERRAS ENTERRADA BAJO CIMENTACIONES.
  - 14 - TOMAS DE TIERRA INDIVIDUALES (PICAS O PLACAS).
  - 15 - DERIVACIONES INDIVIDUALES A GRANDES RECEPTORES.
  - 16 - DERIVACIONES INDIV. Y DISTRIBUCIÓN CUADROS SECUNDARIOS.
  - 17 - DERIVACIÓN INDIV. Y DISTRIBUCIÓN ALUMBRADO OBRA.
  - 18 - DERIVACIÓN INDIVIDUAL PARA CASETA OFICINA OBRA.
  - 19 - CUADROS SECUNDARIOS DE DISTRIBUCION.
  - 20 - LUMINARIAS ALUMBRADO NOCTURNO OBRA.
  - 21 - CUADRO PROTECCIÓN CON INT. DIFERENCIAL Y MAGNETOTERMICO.
  - 22 - RED SECUNDARIA DE TIERRAS.



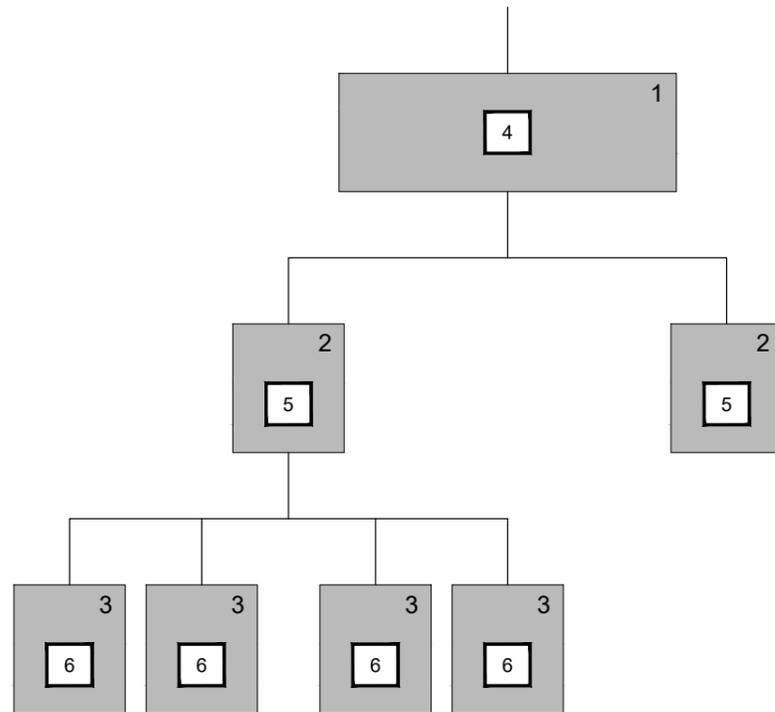
INSTALACION PROVISIONAL DE OBRA  
ESQUEMA BASICO

EN CASO DE ACCIDENTE ELECTRICO  
"CORTAR FLUIDO ELECTRICO"

TENER LOS EXTINTORES A PUNTO

V01	PROYECTO / PRIMERA EMISIÓN	MAY. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
<b>saitec</b> <small>engineering</small>		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1556-SR-ESS-D050505-V01		TVASIE-20-041-A		

## DIFERENCIALES EN CASCADA



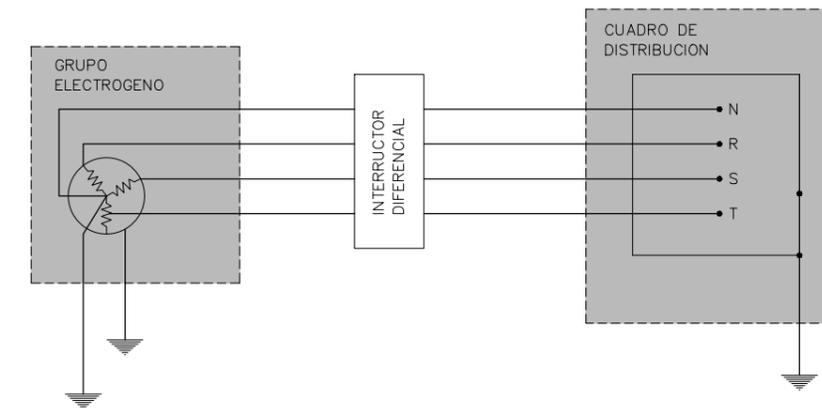
- 1.- CUADRO DE ENTRADA
- 2.- CUADROS DE DISTRIBUCION
- 3.- CUADROS DE TAJO
- 4.- DIFERENCIAL DE 500 ó 1000 mA CON RETARDO DE 0,5
- 5.- DIFERENCIAL DE 300 ó 500 mA CON RETARDO DE 0,2
- 6.- DIFERENCIAL DE 30 ó 300 mA SIN RETARDO DE 0,2

NOTA: ESTE SISTEMA DE INSTALACIÓN SE EMPLEA PARA EVITAR EL DISPARO SIMULTANEO DE VARIOS DIFERENCIALES AL PRODUCIRSE UN DEFECTO.

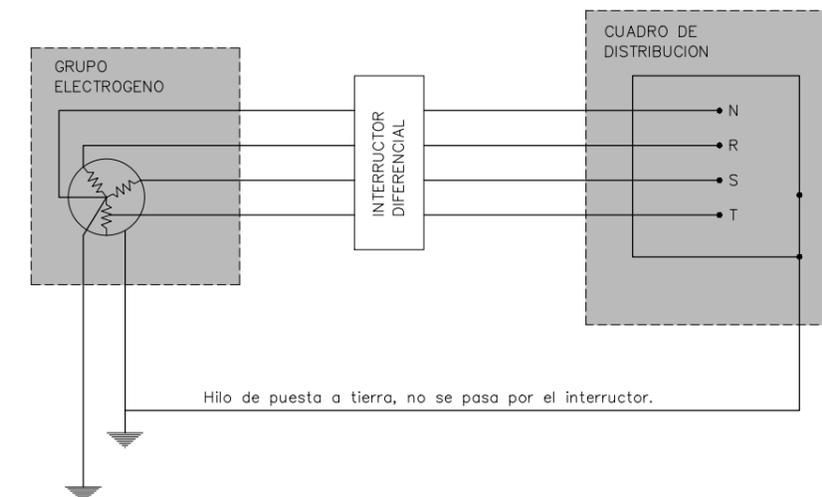
## GRUPOS ELECTROGENOS

ESQUEMA DE INSTALACION CONECTADA A UN GRUPO ELECTROGENO EN ESTRELLA

A) CON CENTRO A TIERRA



B) CON EL HILO DE TIERRA DEL CUADRO DISTRIBUIDOR



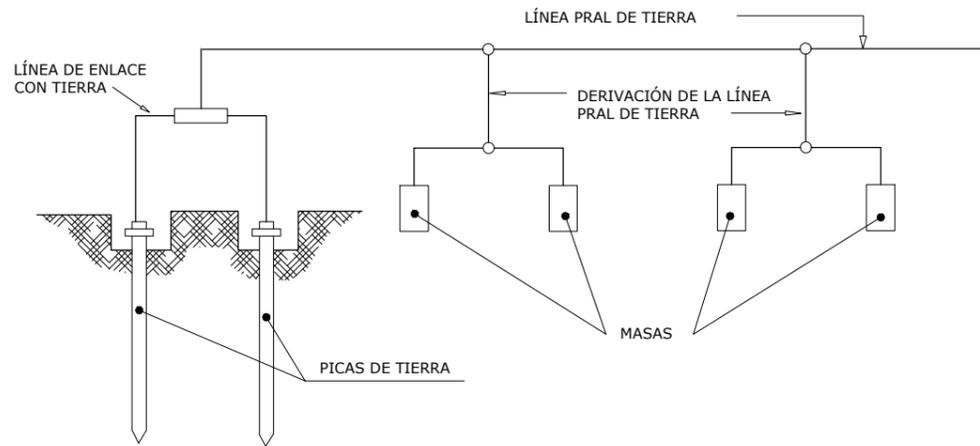
- LOS GRUPOS ELECTROGENOS TENDRAN EL NEUTRO ACCESIBLE Y CON POSIBILIDADES DE SER DISTRIBUIDO
- EL NEUTRO ESTARA CONEXIONADO A TIERRA, ANTES DEL DIFERENCIAL
- LA CARCASA DEL GRUPO LLEVARA UNA TOMA A TIERRA INDEPENDIENTE DEL NEUTRO
- EL CUADRO DE DISTRIBUCION TENDRA TIERRA INDEPENDIENTE O CONECTADA A LA DE LA CARCASA DEL GRUPO

V01	PROYECTO / PRIMERA EMISIÓN	MAY. 20			
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR			INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
saitec			ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR			ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1556-SR-ESS-D050506-V01			TVASIE-20-042-A		



# PUESTAS A TIERRAS

## ESQUEMA DE UN CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA



### ELECTRODOS

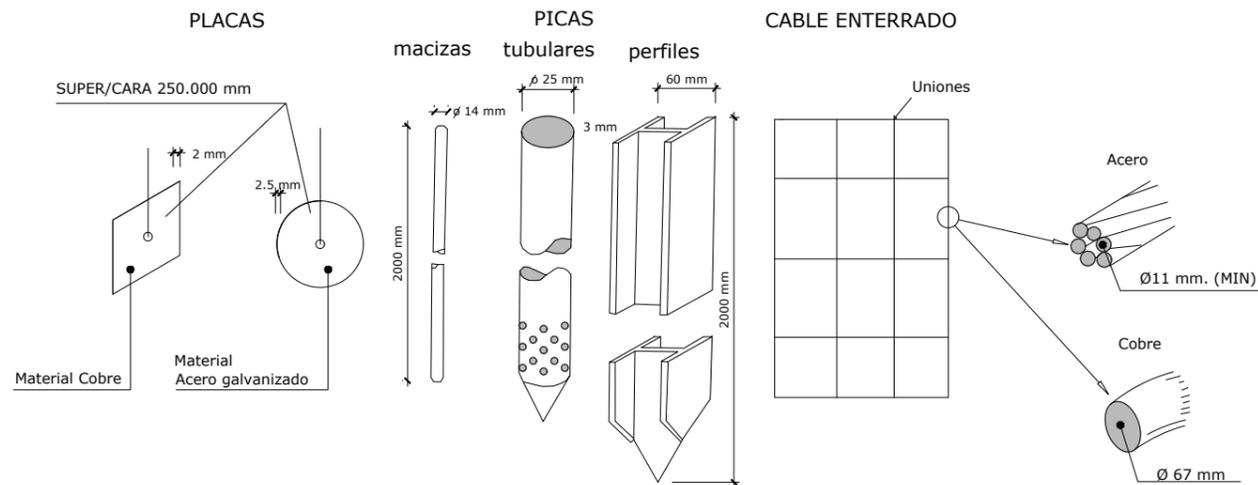


TABLA I

Electrodo	Resistencia de tierra, en Ohm
Placa enterrada	$R=0.8 \text{ O/P}$
Placa vertical	$R=0/L$
Conductor enterrado horizontalmente	$R=20/L$

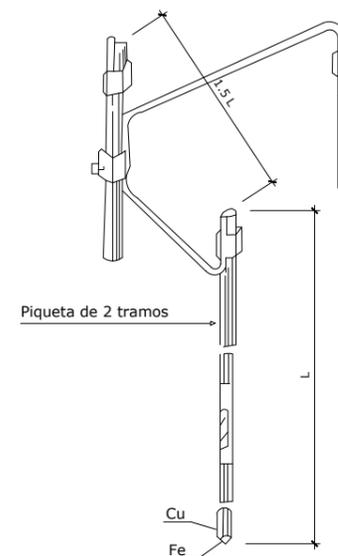
O. resistividad del terreno (Ohm-m)  
 P. perimtro de la placa (m)  
 L. longitud de la pica o del conductor (m)

La resistencia de tierra debe ser de tal valor; que la corriente de fuga no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a :  
 24 v. para locales conductores 50 v. para locales aislantes.

TABLA II

Naturaleza del terreno	Resistividad en Ohm-m
Terrenos pantanosos.....	de algunas unidades a 30
Limo.....	20 a 100
Humus.....	10 a 150
Turba humeda.....	5 a 100
Arcilla plástica.....	50
Margas y arcillas compactas .....	100 a 200
Margas del jurásico.....	30 a 40
Arena arcillosa.....	50 a 500
Arena silíceas .....	200 a 3000
Suelo pedregoso cubierto de césped.....	300 a 500
Suelo pedregoso desnudo.....	1500 a 3000
Calizas blandas .....	100 a 300
Calizas compactas .....	1000 a 5000
Calizas agrietadas .....	500 a 1000
Pizarras .....	50 a 300
Rocas de mica y cuarzo.....	800
Granitos y gres procedentes de alteración.	1500 a 10000
Granitos y gres muy alterados.....	100 a 600

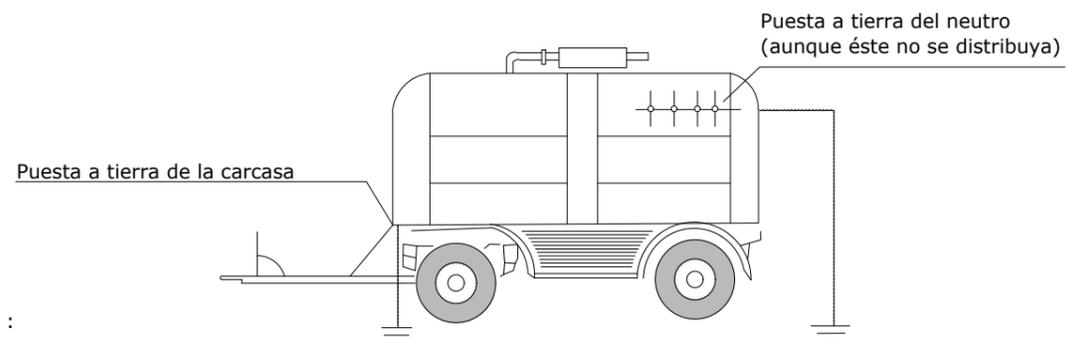
### ELECTRODOS EN PARALELO



Cuando el subsuelo no puede ser penetrado o presenta una resistividad superior a la superficial, se puede disminuir la resistencia clavando dos o más picas en paralelo.

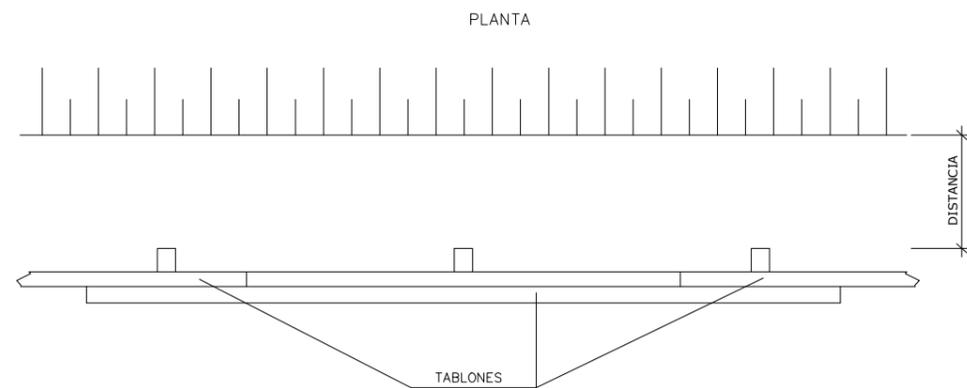
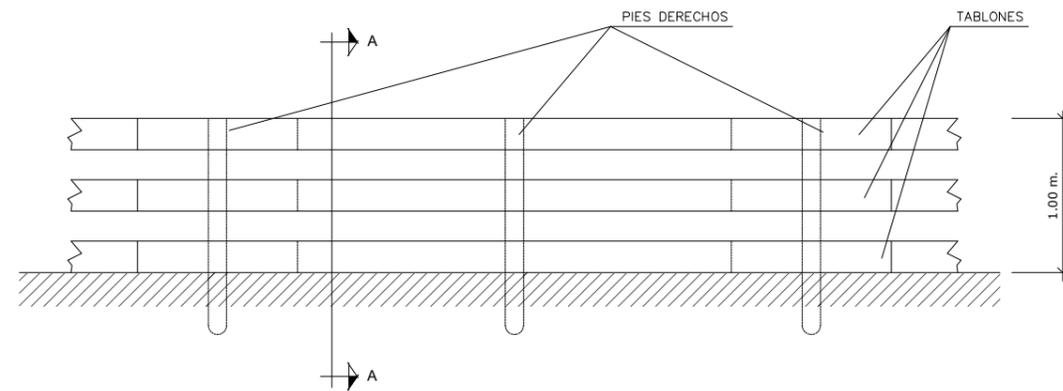
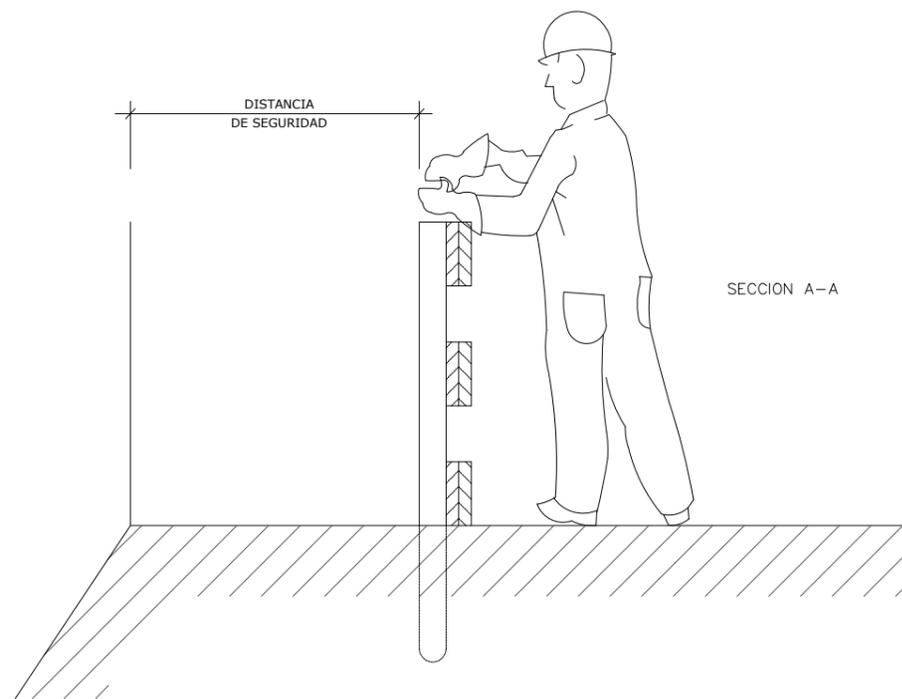
- 2 picas de tierra reducen la resistencia al 60% de la obtenida con una sola.
- 3 picas de tierra reducen la resistencia al 45% de la obtenida con una sola.
- 4 picas de tierra reducen la resistencia al 33% de la obtenida con una sola.

### GRUPO ELECTROGENO



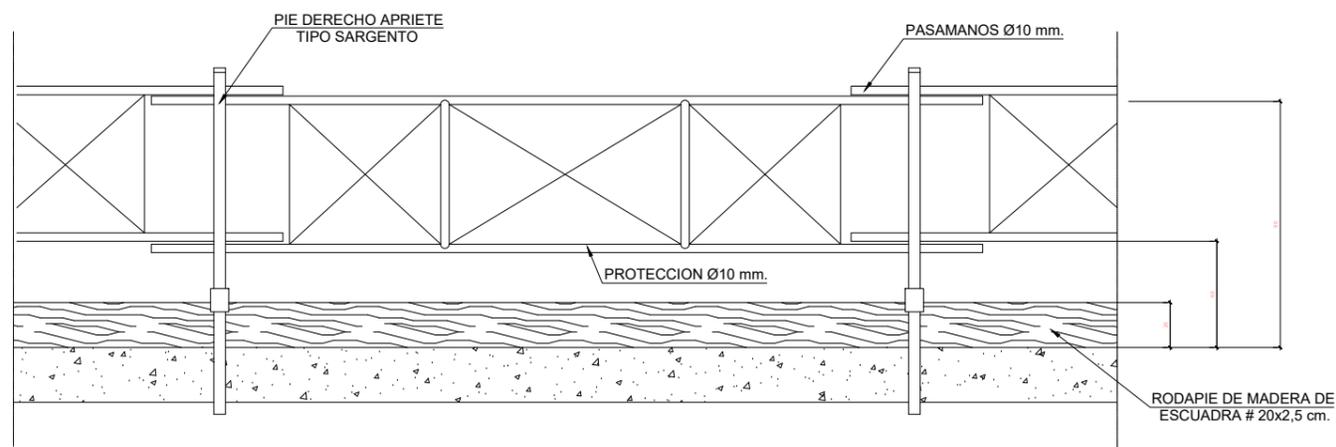
V01	PROYECTO / PRIMERA EMISIÓN	MAY. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
saitec		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1556-SR-ESS-D050507-V01		TVASIE-20-043-A		

BARANDILLA DE PROTECCION TIPO

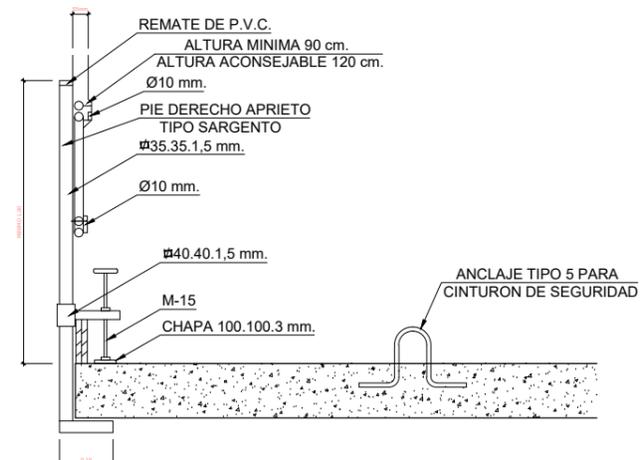


V01	PROYECTO / PRIMERA EMISIÓN	MAY. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
saitec 		ERIKI FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1556-SR-ESS-D050508-V01		TVASIE-20-044-A		

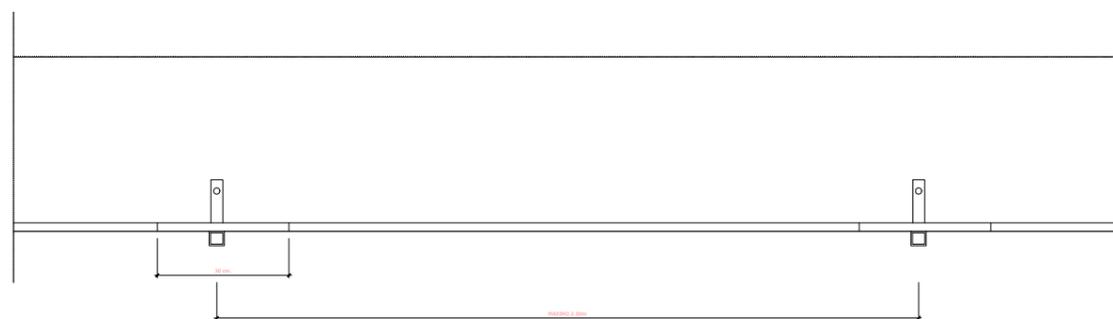
## BARANDILLA METALICA EN ESTRUCTURAS



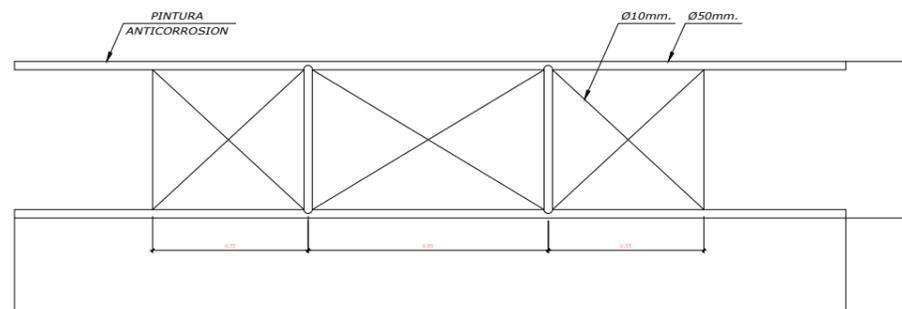
ALZADO  
ESCALA 1:25



SECCION  
ESCALA 1:25



PLANTA  
ESCALA 1:25

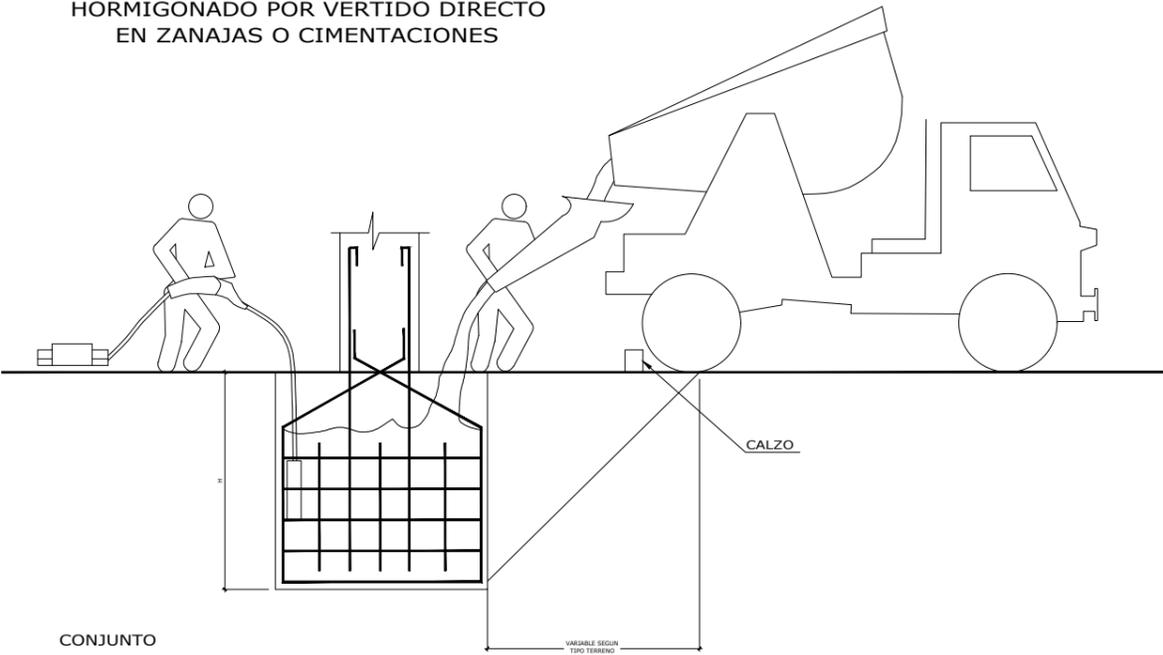


DETALLE  
ESCALA 1:25

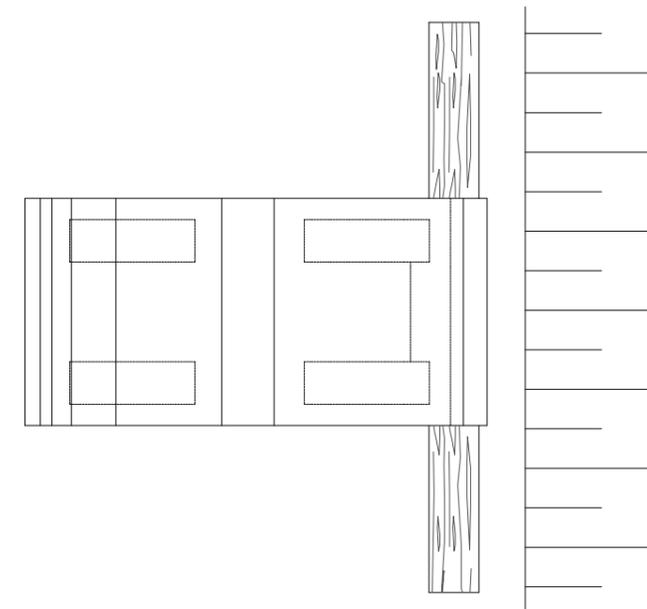
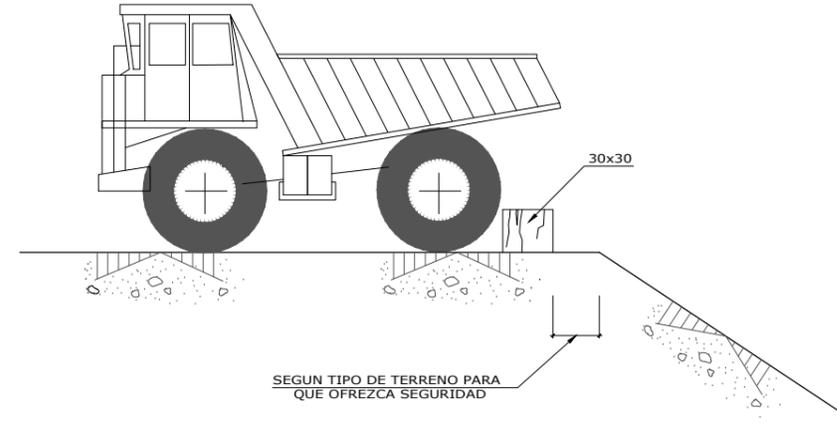
V01	PROYECTO / PRIMERA EMISION	MAY. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
<b>saitec</b> <small>engineering</small>		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1556-SR-ESS-D050509-V01		TVASIE-20-045-A		



HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO EN ZANAJAS O CIMENTACIONES



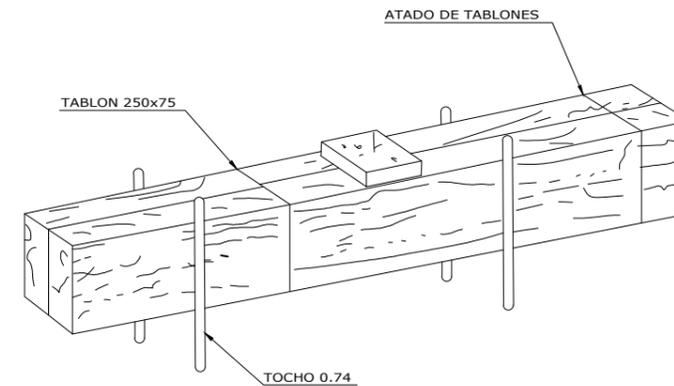
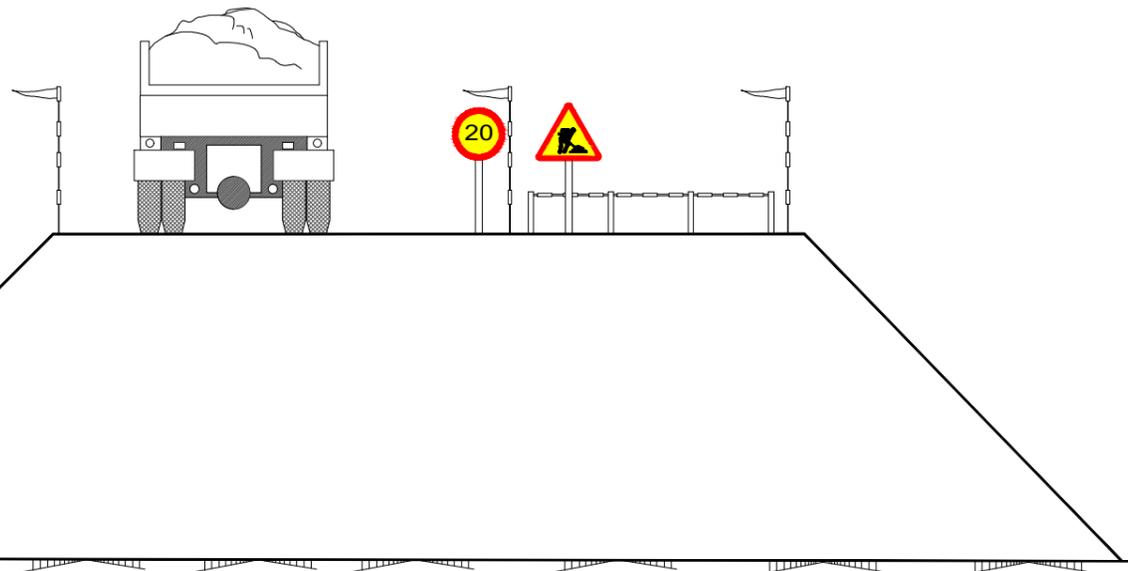
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



LIMITE DE VELOCIDAD



OBRAS

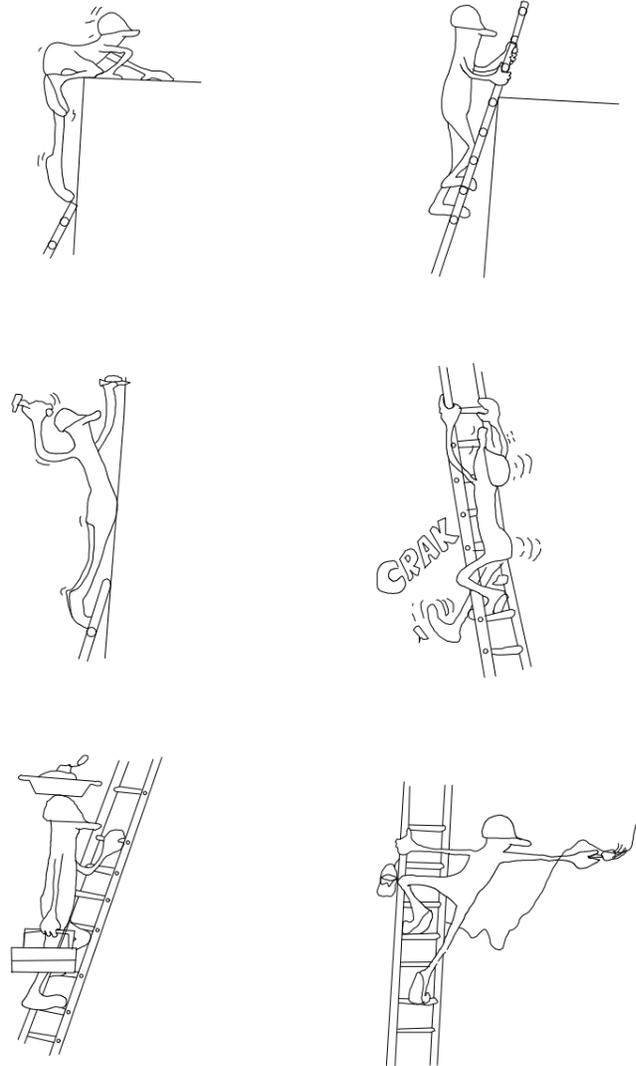


DETALLE DE CALZO

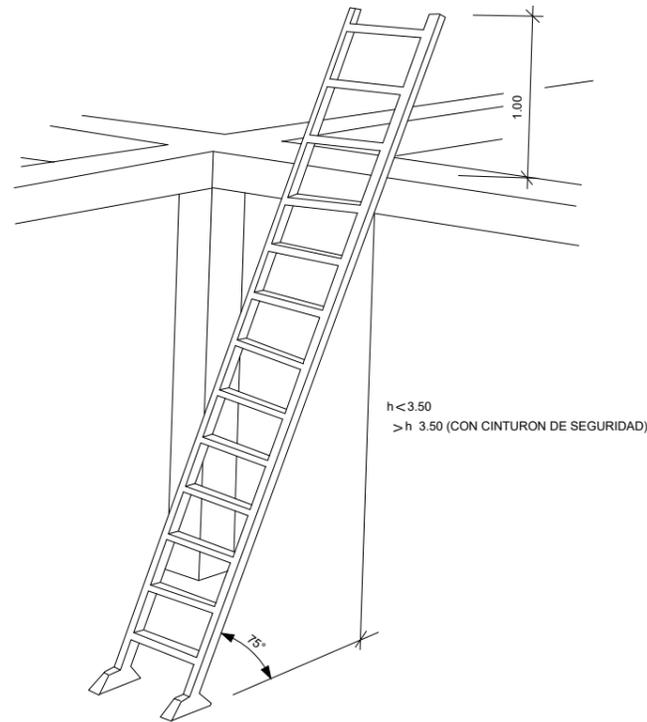
V01	PROYECTO / PRIMERA EMISIÓN	MAY. 20	
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES			
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR	
saitec		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial	
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA	
P1556-SR-ESS-D050510-V01		TVASIE-20-046-A	



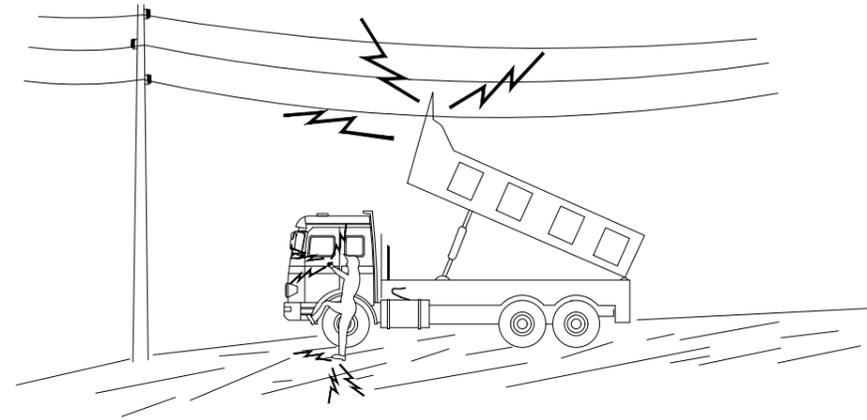
USO INCORRECTO DE LA ESCALERA



USO CORRECTO DE LA ESCALERA

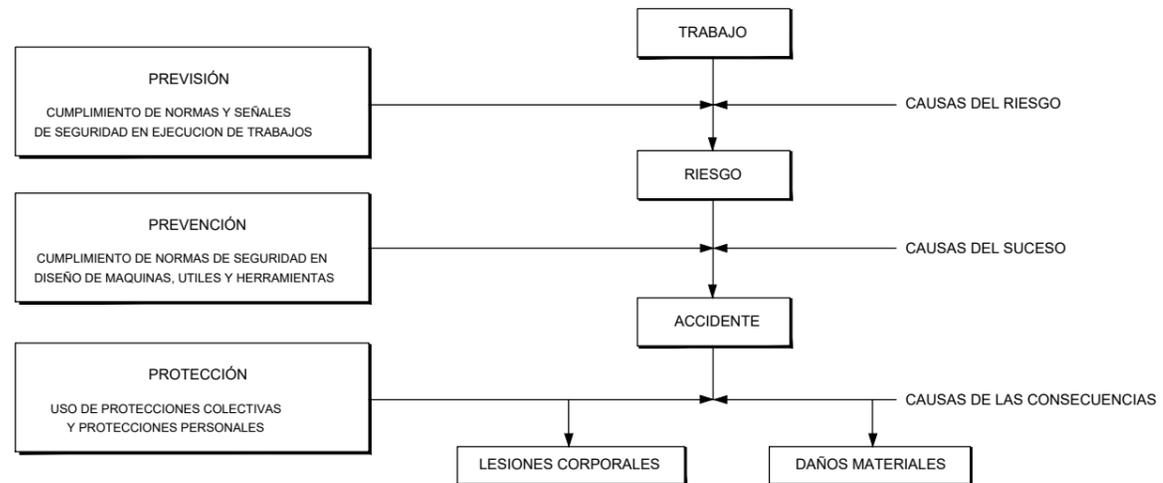


! ATENCIÓN AL BASCULANTE !



EN NINGUN CASO DESCENDA LENTAMENTE  
 SI CONTACTA NO ABANDONE LA CABINA, INTENTE EN PRIMER LUGAR BAJARLO Y ALEJARSE  
 SI NO CONSIGUE QUE BAJE SALTE DEL CAMION LO MAS LEJOS POSIBLE

MEDIDAS DE SEGURIDAD

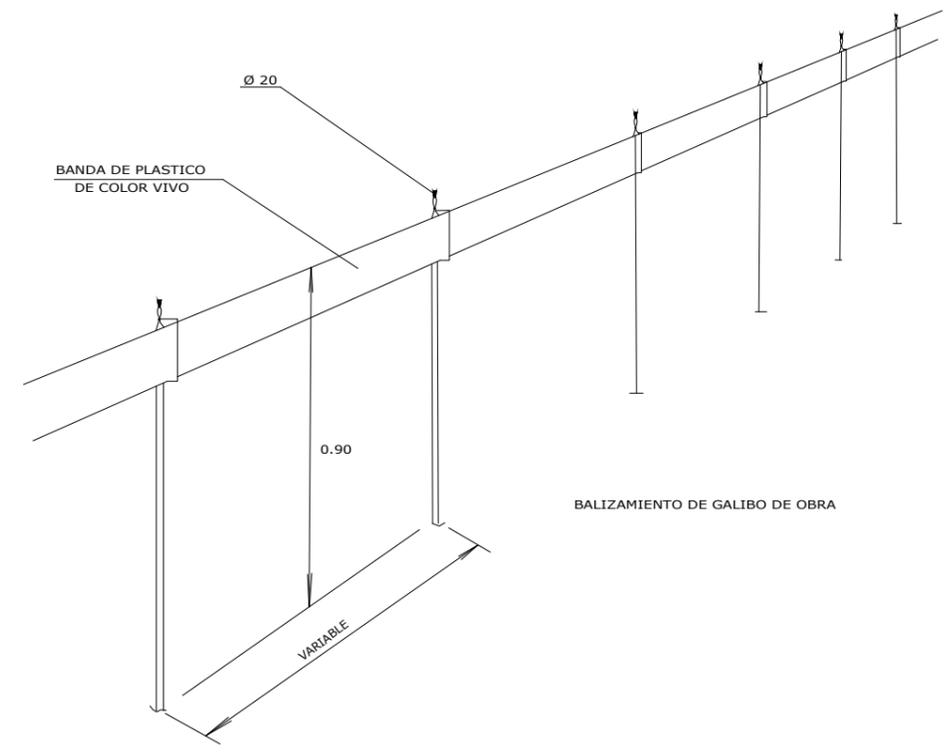
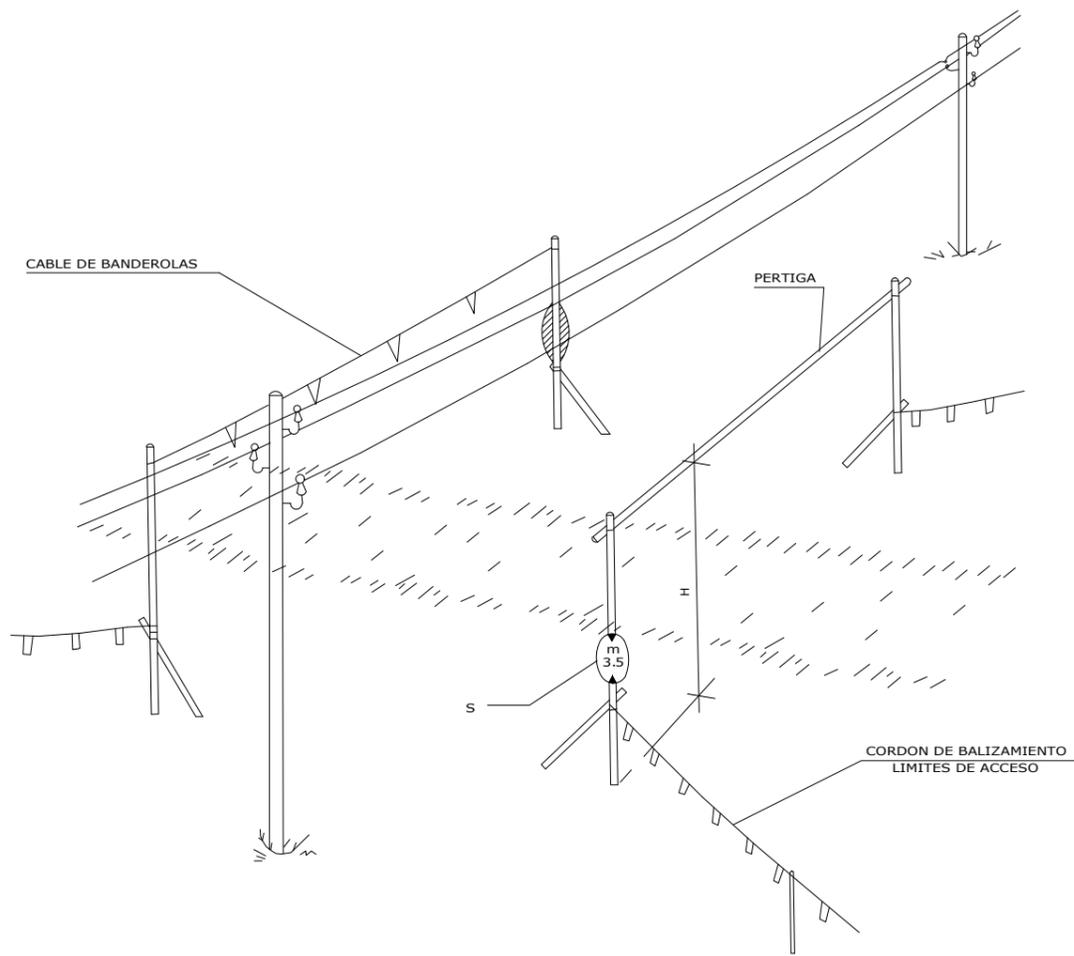


MEDIDAS DE SEGURIDAD SEGUN LA CRONOLOGIA DE UN SINIESTRO LABORAL

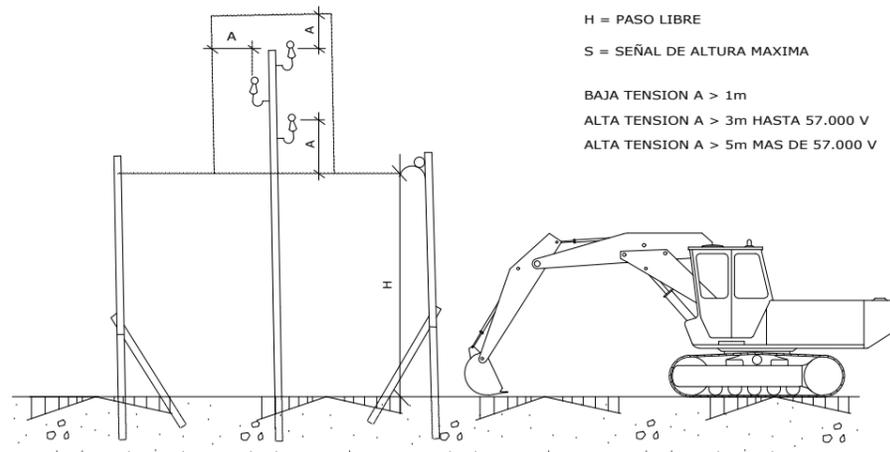
V01	PROYECTO / PRIMERA EMISIÓN	MAY. 20			
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR			
saitec		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial			
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA			
P1556-SR-ESS-D050511-V01		TVASIE-20-047-A			

BANDAS DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS

BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRAS Y ENTREVIA



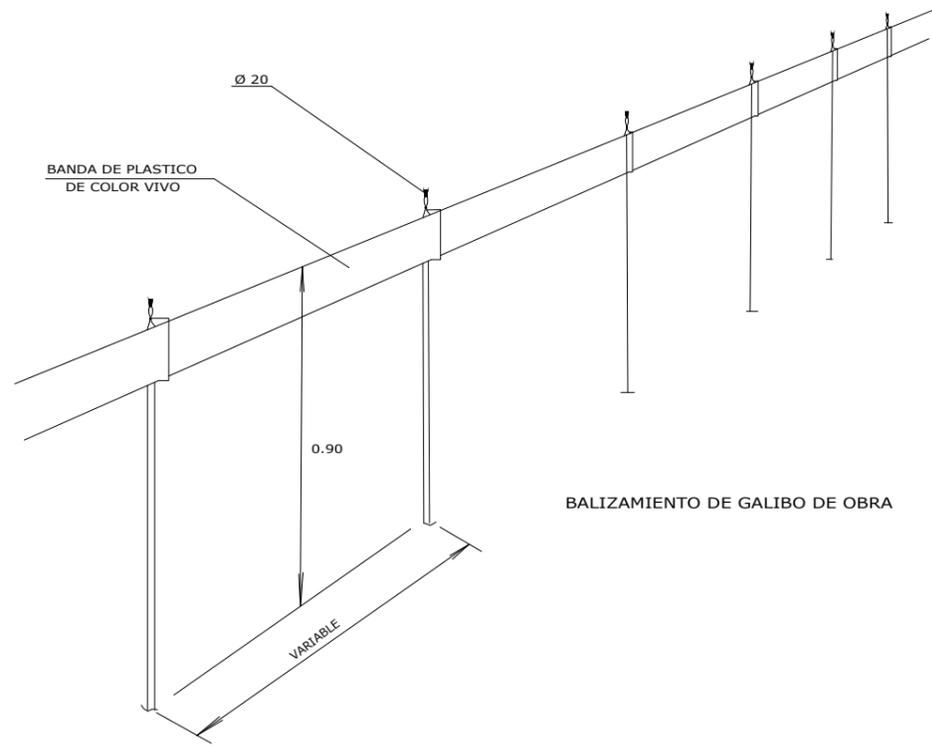
DETALLE-2



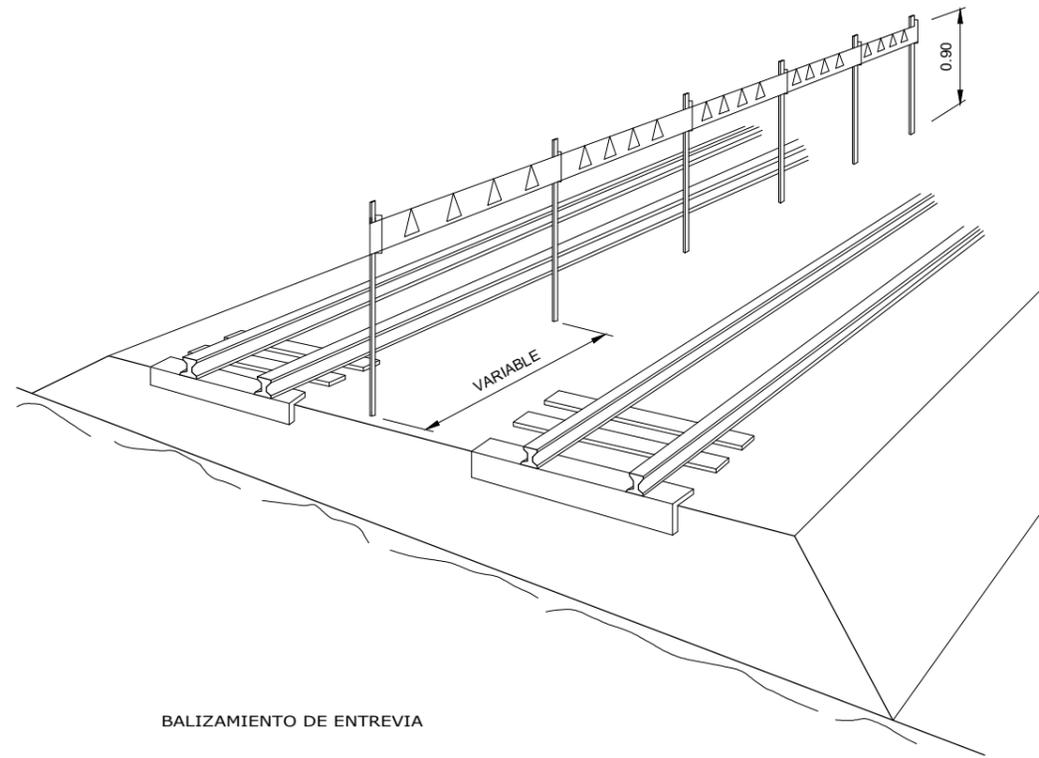
A = DISTANCIA MAXIMA DE SEGURIDAD  
 H = PASO LIBRE  
 S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA

BAJA TENSION A > 1m  
 ALTA TENSION A > 3m HASTA 57.000 V  
 ALTA TENSION A > 5m MAS DE 57.000 V

V01	PROYECTO / PRIMERA EMISION	MAY. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
saitec 		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1556-SR-ESS-D050512-V01		TVASIE-20-048-A		



BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA

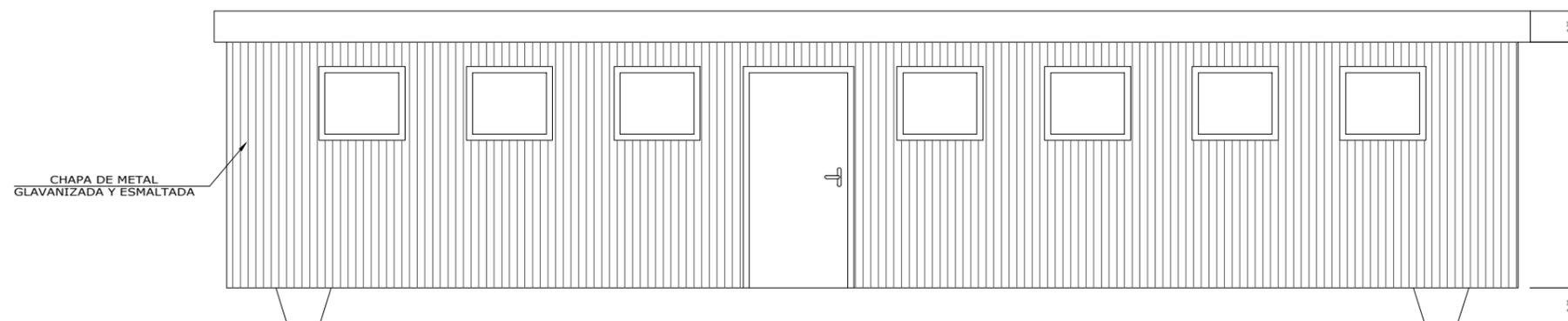


BALIZAMIENTO DE ENTREVIA

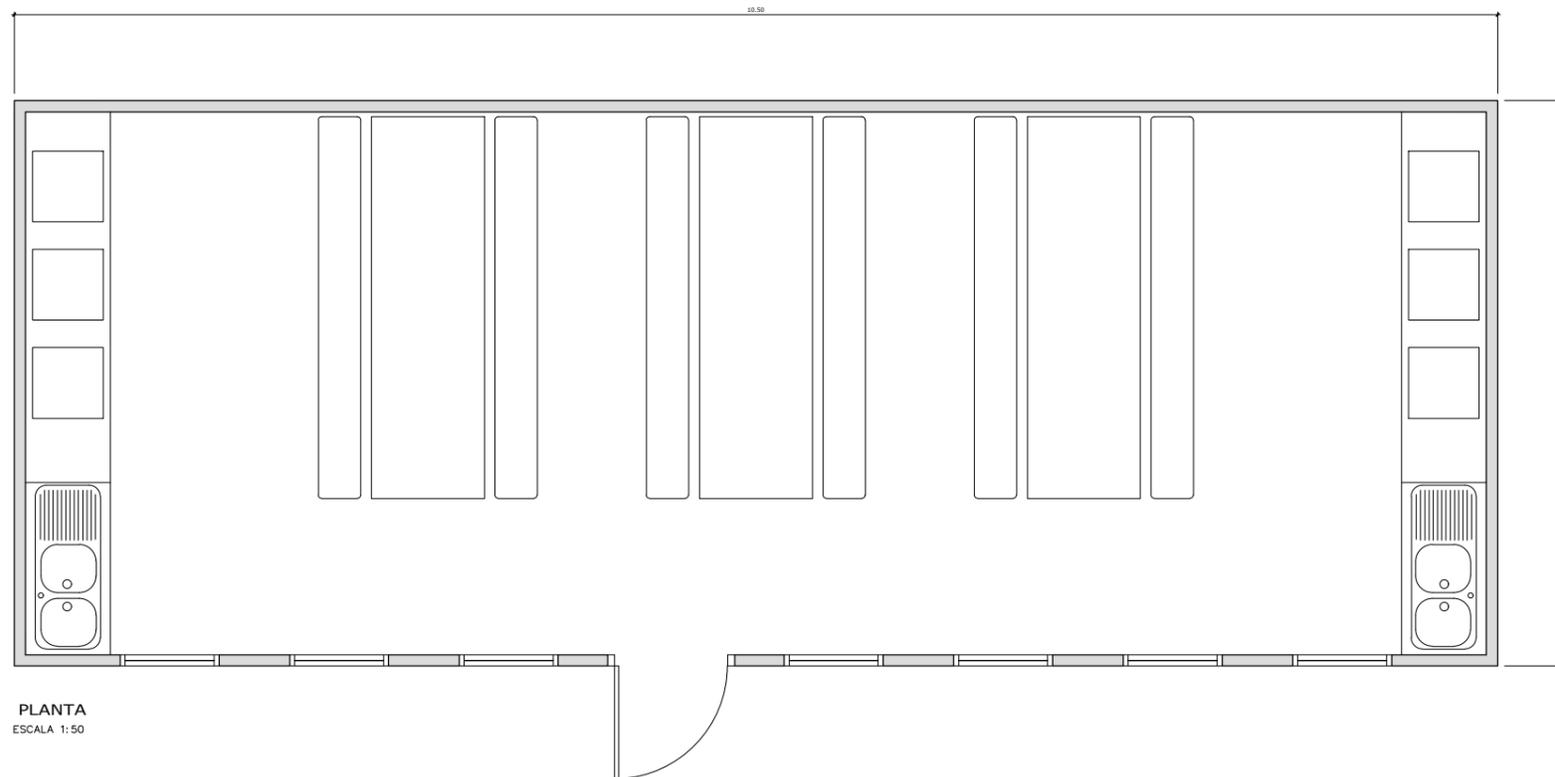
V01	PROYECTO / PRIMERA EMISIÓN	MAY. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
saitec 		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1556-SR-ESS-D050513-V01		TVASIE-20-049-A		



# CABINA MODULAR PORTATIL



ALZADO  
ESCALA 1:50



PLANTA  
ESCALA 1:50

**CARACTERISTICAS:**

CABINA MODULAR PORTATIL

ESTRUCTURA DE CHASIS METALICO CON PERFILES EN FRIO

AISLAMIENTO CON POLIESTIRENO EXPANDIDO Y FIBRA DE VIDRIO

SUELOS DE P.V.C.

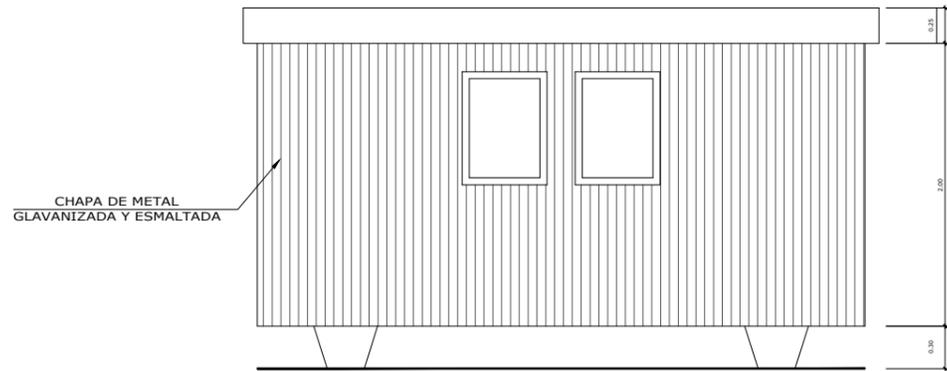
DISTRIBUCION INTERIOR ELECTRICA Y TOMA EXTERIOR A 220V



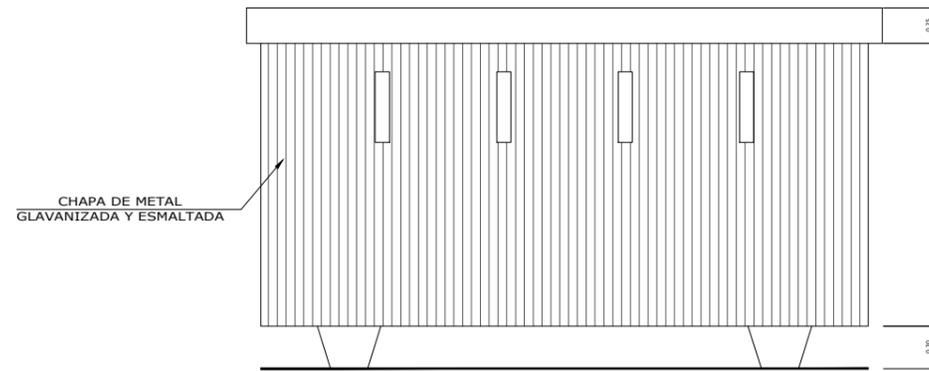
V01	PROYECTO / PRIMERA EMISION	MAY. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
saitec 		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1556-SR-ESS-D050514-V01		TVASIE-20-050-A		



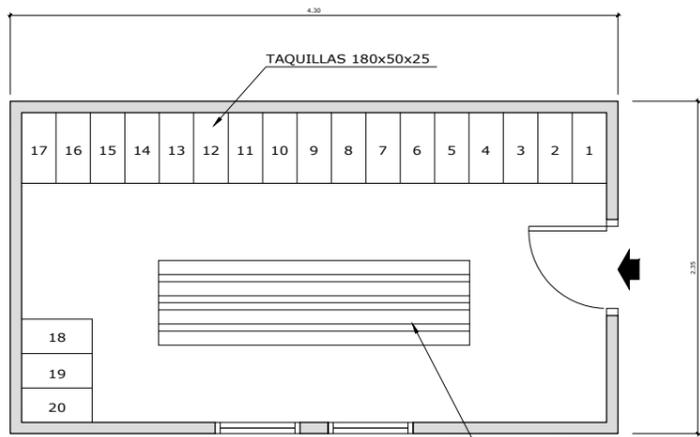
CABINA MODULAR PORTATIL



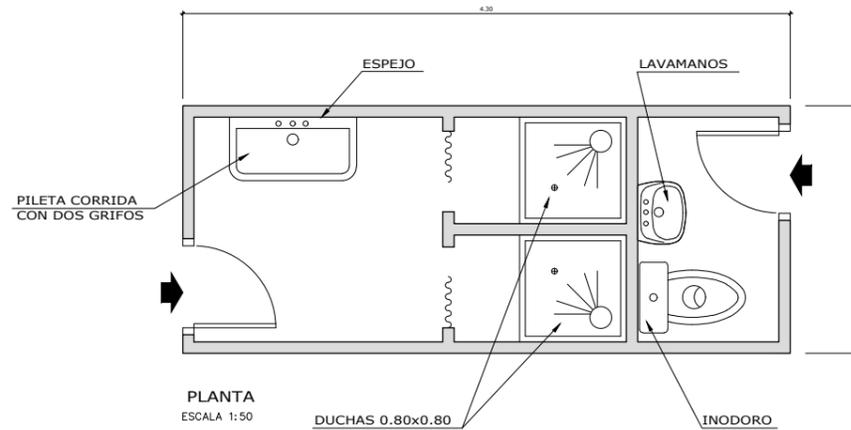
ALZADO  
ESCALA 1:50



ALZADO  
ESCALA 1:50



PLANTA  
ESCALA 1:50



PLANTA  
ESCALA 1:50

CARACTERISTICAS:

CABINA MODULAR PORTATIL

ESTRUCTURA DE CHASIS METALICO CON PERFILES EN FRIO

AISLAMIENTO CON POLIESTIRENO EXPANDIDO Y FIBRA DE VIDRIO

SUELOS DE P.V.C.

DISTRIBUCION INTERIOR ELECTRICA Y TOMA EXTERIOR A 220V

CARACTERISTICAS:

CABINA MODULAR PORTATIL

ESTRUCTURA DE CHASIS METALICO CON PERFILES EN FRIO

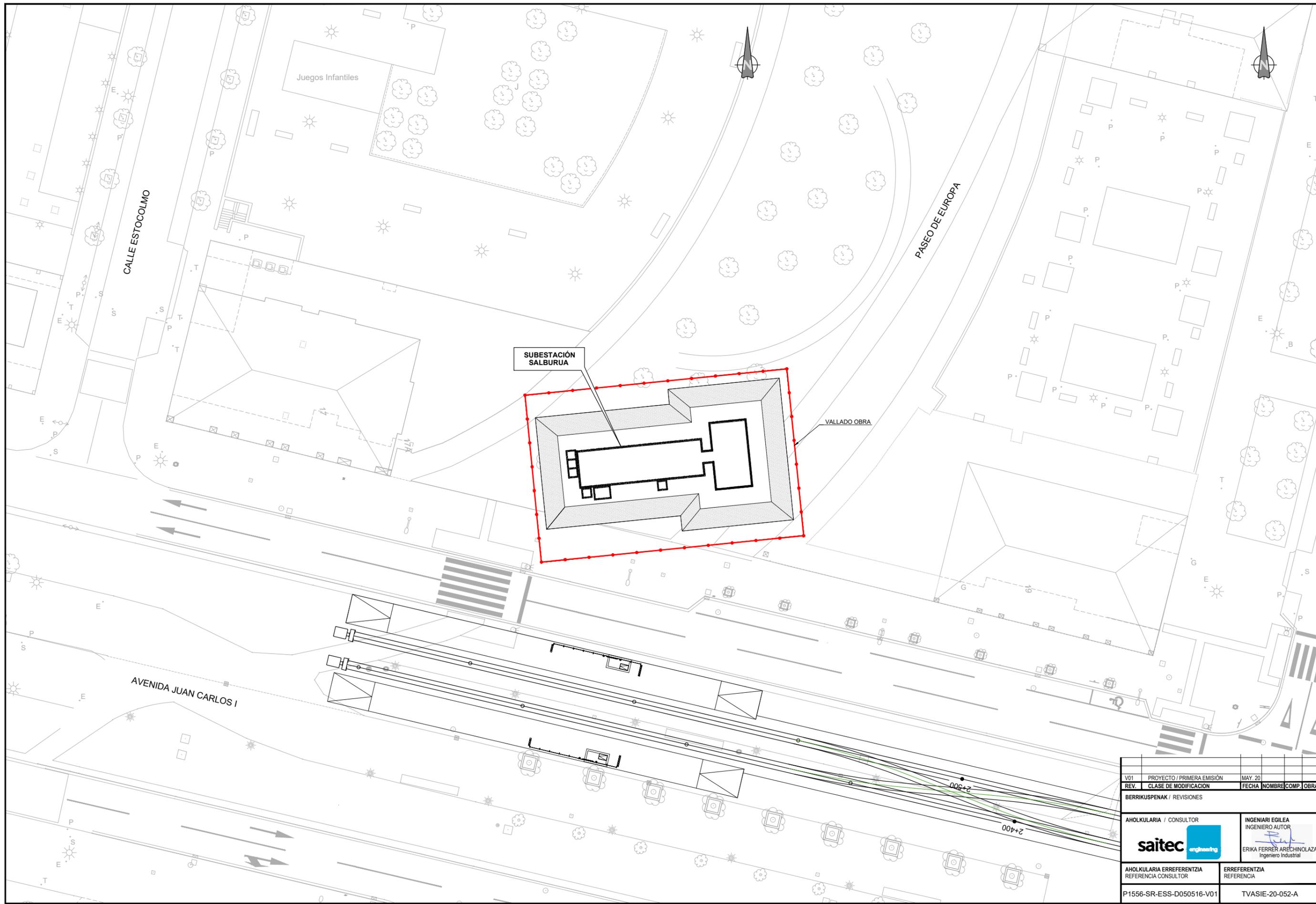
AISLAMIENTO CON POLIESTIRENO EXPANDIDO Y FIBRA DE VIDRIO

SUELOS DE P.V.C.

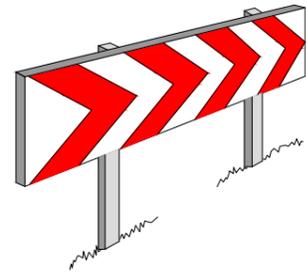
DISTRIBUCION INTERIOR ELECTRICA Y TOMA EXTERIOR A 220V

V01	PROYECTO / PRIMERA EMISION	MAY. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA		
saitec engineering		INGENIERO AUTOR		
		ERIKA FERRER ARECHINOLOZA		
		Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA		ERREFERENTZIA		
REFERENCIA CONSULTOR		REFERENCIA		
P1556-SR-ESS-D050515-V01		TVASIE-20-051-A		





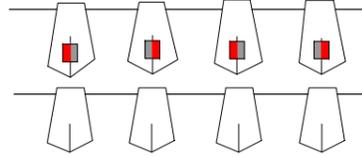
V01	PROYECTO / PRIMERA EMISIÓN	MAY. 20	
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES			
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR	
saitec 		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial	
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA	
P1556-SR-ESS-D050516-V01		TVASIE-20-052-A	



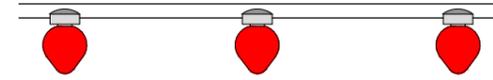
PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



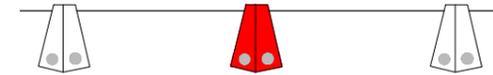
PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



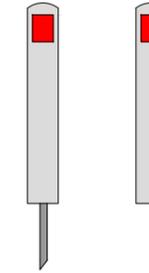
CORDON DE BALIZAMIENTO



PORTALAMPARAS DE PLASTICO



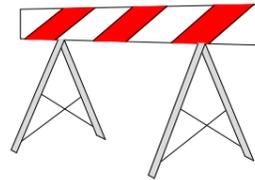
CORDON DE BALIZAMIENTO NORMAL Y REFLEXIVO



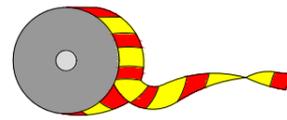
HITOS DE P.V.C.



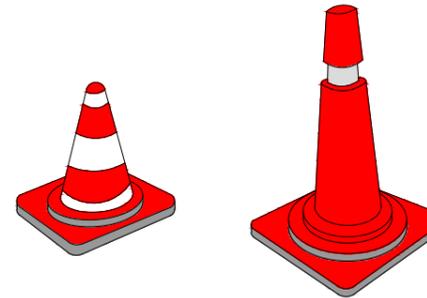
VALLA DE OBRA MODELO 1



VALLA DE OBRA MODELO 2



CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE



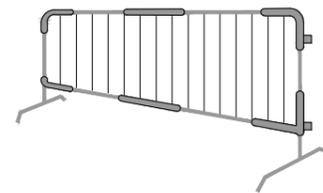
CONOS DE GOMA



LAMPARA AUTONOMA FIJA INTERMITENTE



VALLA EXTENSIBLE



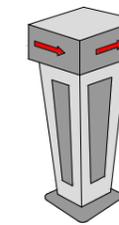
VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES TIPO AYUNTAMIENTO



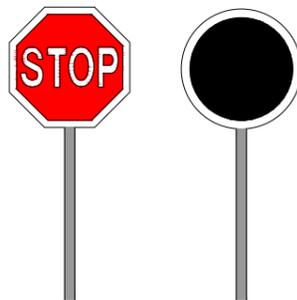
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



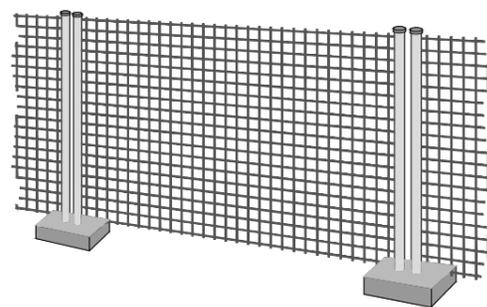
CLAVOS DE DESACELERACION



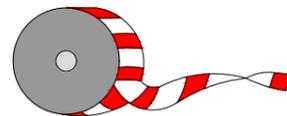
HITOS LIMINOSO



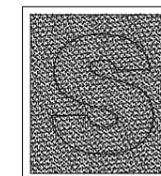
PALETAS MANUALES DE SEÑALIZACION



VALLA DE CERRAMIENTO DE OBRA



CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



OBREROS

- LLEVARA LA LEYENDA INDICADORA DE: OBREROS EN VIA

V01	PROYECTO / PRIMERA EMISIÓN	MAY. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
<b>saitec</b> <small>engineering</small>		ERIKA FERRER ARECHINOLOAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1556-SR-ESS-D050601-V01		TVASIE-20-053-A		



SEÑALES FIJAS DE OBLIGACIÓN



SEÑAL 22  
USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURIDAD



SEÑAL 23  
USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE PROTECCIÓN MECÁNICA



SEÑAL 24  
USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA



SEÑAL 25  
OBLIGATORIO USO DE CASCOS



SEÑAL 26  
OBLIGATORIO PROTECCIÓN DE OJOS



SEÑAL 27  
OBLIGACIÓN DE USO DE PROTECCIONES RESPIRATORIAS



SEÑAL 28  
OBLIGATORIA LA PROTECCIÓN DE CAIDAS A DISTINTO NIVEL



SEÑAL 29  
OBLIGATORIA EL USO DE PROTECCIÓN FACIAL



SEÑAL 30  
OBLIGATORIO EL USO DE PRENDAS DE PROTECCIÓN DEL CUERPO

SEÑALES FIJAS DE PROHIBICIÓN



SEÑAL 10  
ENTRADA PROHIBIDA A PERSONA NO AUTORIZADA



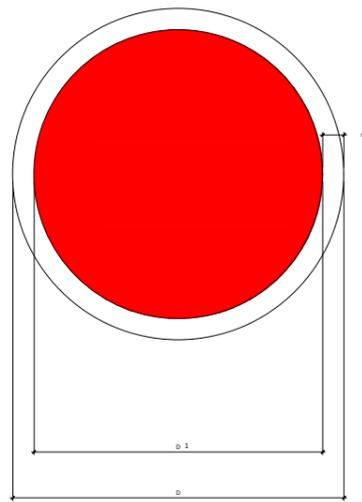
SEÑAL 11  
PROHIBIDO FUMAR



SEÑAL 12  
PROHIBIDO HACER FUEGOS

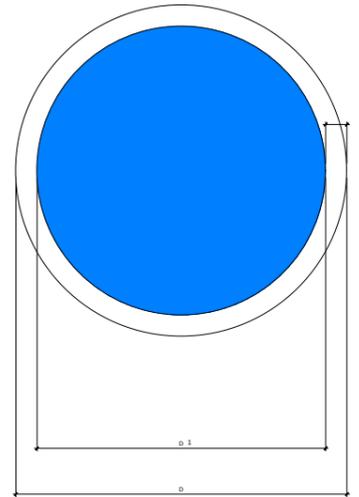


V01	PROYECTO / PRIMERA EMISIÓN	MAY. 20			
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR			INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
saitec			ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR			ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1556-SR-ESS-D050602-V01			TVASIE-20-054-A		



DIMENSIONES EN mm		
D	D <sub>1</sub>	m
594	420	30
420	297	21
297	210	18
210	144	11
144	106	9
106	74	3

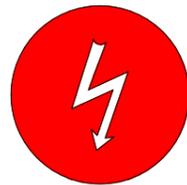
PRESCRIPCION



DIMENSIONES EN mm		
D	D <sub>1</sub>	m
594	420	30
420	297	21
297	210	18
210	144	11
144	106	9
106	74	3

OBLIGACION

SEÑALES DE PRESCRIPCION  
IMPERATIVAS Y DE PELIGRO



RIESGO  
ELECTRICO



RIESGO  
DE EXPLOSION



RIESGO DE  
INTOXICACION



RIESGO DE  
RADIACION



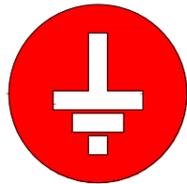
RIESGO  
DE INCENDIO



RIESGO  
ELECTRICO



RIESGO DE  
CORROSION



TIERRAS  
PUESTAS



OBLIGACION GENERAL  
(ACOMPAÑADA SI PROCEDE  
DE SEÑAL ADICIONAL)



RIESGO  
ELECTRICO



RIESGO  
ELECTRICO

SEÑALES DE OBLIGACION



USO DE  
MASCARILLA



USO DE  
CASCO



USO PROTECTORES  
AUDITIVOS



USO DE  
GAFAS



USO DE GAFAS  
O PANTALLAS



USO DE  
GUANTES



USO GUANTES  
DIELECTRICOS



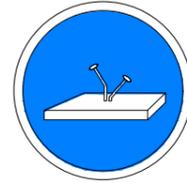
USO DE  
BOTAS



USO BOTAS  
DIELECTRICOS



PROTECCION OBLIGATORIA  
DE LA CARA



ELIMINAR



PROTECCION INDIVIDUAL  
OBLIGATORIO  
CONTRA CAIDAS



USO CINTURON  
DE SEGURIDAD



USO CALZADO  
ANTIESTATICO



OBLIGACION DE  
LAVARSE LAS MANOS

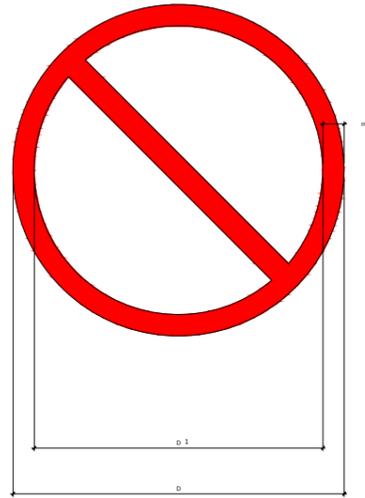


USO PROTECTOR  
AJUSTABLE

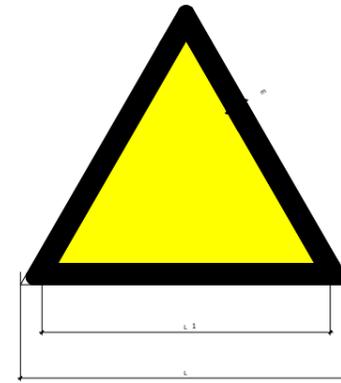
PUNTAS

V01	PROYECTO / PRIMERA EMISION	MAY. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
<b>saitec</b> <small>engineering</small>		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1556-SR-ESS-D050603-V01		TVASIE-20-055-A		





DIMENSIONES EN mm		
D	Di	m
594	420	30
420	297	21
297	210	18
210	144	11
144	106	9
106	74	3



DIMENSIONES EN mm		
L	Li	m
594	420	30
420	297	21
297	210	18
210	144	11
144	106	9
106	74	3

SEÑALES DE PROHIBICION

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

AGUA NO POTABLE	PROHIBIDO APAGAR CON AGUA	PROHIBIDO ENCENDER FUEGO	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO A PERSONAS
PROHIBIDO EL PASO A LOS PEATONES	PROHIBIDA LA ENTRADA	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO ACCIONAR
ALTO NO PASAR	PROHIBIDO ACOMPAÑANTES DE CARRETILLA	NO TOCAR	PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLA	PROHIBIDO PISAR SUELO NO SEGURO
NO CONECTAR SE ESTA TRABAJANDO	NO MANIOBRAR TRABAJOS EN TENSION	NO CONECTAR		
NO CONECTAR SE ESTA TRABAJANDO	NO MANIOBRAR TRABAJOS EN TENSION	NO CONECTAR		

RIESGO DE INCENDIO	RIESGO DE EXPLOSION	RIESGO DE RADIACION	RIESGO CARGAS SUSPENDIDAS
RIESGO DE INTOXICACION	RIESGO DE CORROSION	RIESGO ELECTRICO	PELIGRO INDETERMINADO
CAIDA DE OBJETOS	DESPRENDIMIENTOS	MAQUINA PESADA EN MOVIMIENTO	CAIDAS A DISTINTO NIVEL
CAIDAS AL MISMO NIVEL	ALTA TEMPERATURA	BAJA TEMPERATURA	ALTA PRESION
RADIACIONES LASER	PASO DE CARRETILLAS	TIERRAS PUESTAS	CAIDAS AL VACIO

V01	PROYECTO / PRIMERA EMISION	MAY. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
saitec		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1556-SR-ESS-D050604-V01		TVASIE-20-056-A		



SEÑALES FIJAS DE ADVERTENCIA



SEÑAL 1  
PELIGRO RIESGO ELECTRICO



SEÑAL 2  
PELIGRO TOCAR CABLE DE ALTA TENSION



SEÑAL 3  
RIESGO DE CAIDA AL MISMO NIVEL



SEÑAL 4  
RIESGO DE CAIDA A DISTINTO NIVEL



SEÑAL 5  
PELIGRO DE EXPLOSION



SEÑAL 6  
PELIGRO DE INCENDIO



SEÑAL 7  
CARGA SUSPENDIDA



SEÑAL 8  
DESPRENDIMIENTO



SEÑAL 9  
PELIGRO SIN DEFINIR



SEÑAL 10  
RIESGO DE CAIDA A DISTINTO NIVEL



SEÑAL 11  
RIESGO DE EXPLOSION



SEÑAL 12  
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES



SEÑAL 13  
CARGA SUSPENDIDA



SEÑAL 14  
DESPRENDIMIENTO

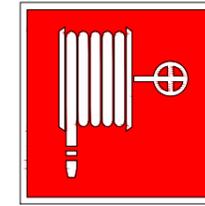


SEÑAL 15  
PELIGRO SIN DEFINIR

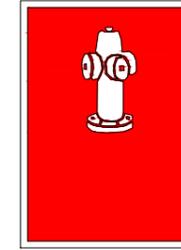
SEÑALES FIJAS DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS VIAS DE EVACUACIÓN E INFORMATIVAS



SEÑAL 13



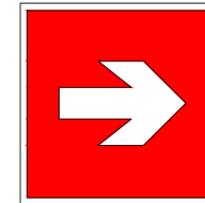
SEÑAL 14



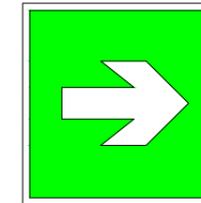
SEÑAL 15



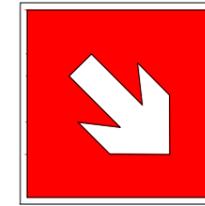
SEÑAL 16



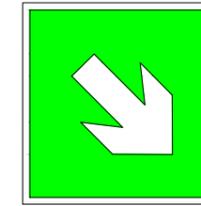
SEÑAL 17



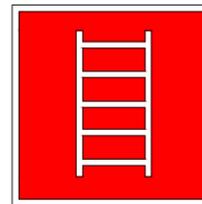
SEÑAL 18



SEÑAL 19



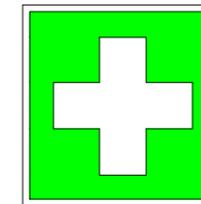
SEÑAL 20



SEÑAL 21



SEÑAL 22



SEÑAL 23

NOTA:  
LAS SEÑALES DE LA 13 A LA 21 DESCRIBEN UNA SERIE DE SEÑALES QUE SERVIRAN A LOS TRABAJADORES PARA INDICARLES LA EXISTENCIA DE ZONAS DE EMERGENCIA, EQUIPOS CONTRA INCENDIOS, UBICACION DE LAS ESCALERAS DE INCENDIO Y DE LOS BOTIQUINES.

V01	PROYECTO / PRIMERA EMISIÓN	MAY. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA		
saitec		INGENIERO AUTOR		
		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA		
		Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA		ERREFERENTZIA		
REFERENCIA CONSULTOR		REFERENCIA		
P1556-SR-ESS-D050605-V01		TVASIE-20-057-A		



SEÑAL 32  
SEÑALES MÓVILES

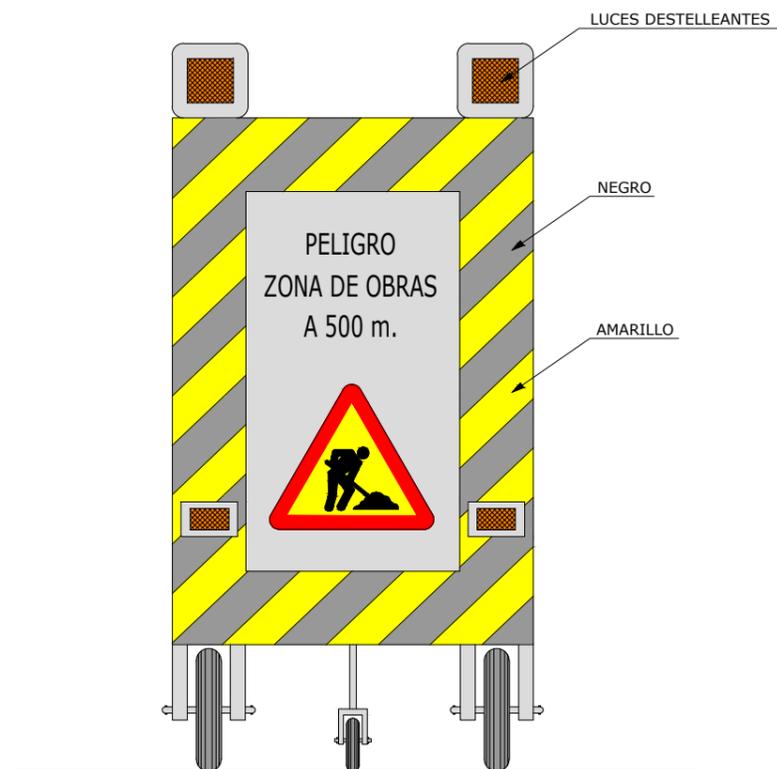


SEÑAL 33  
SEÑALES TEMPORALES

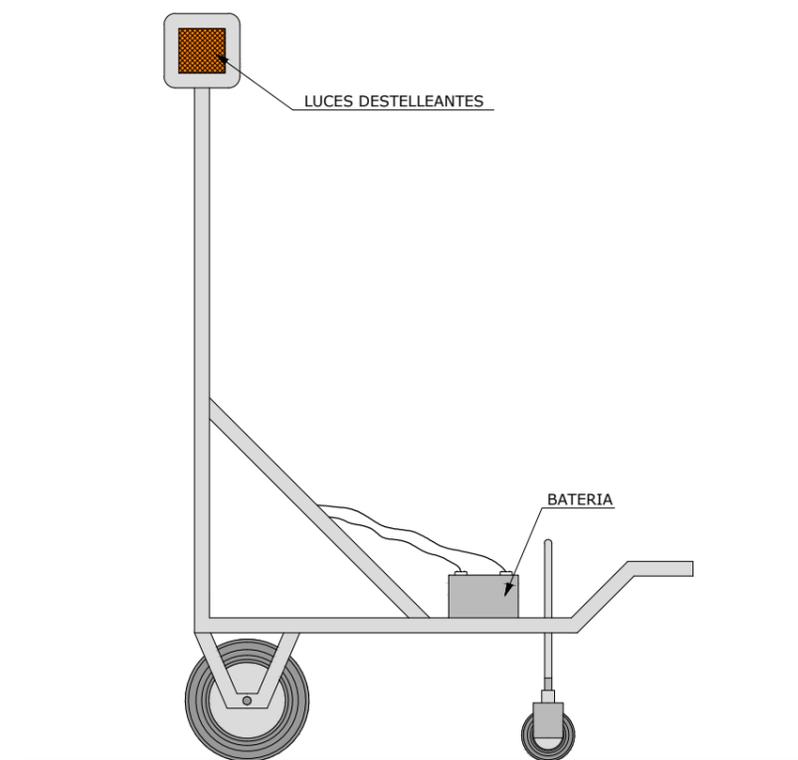
V01	PROYECTO / PRIMERA EMISIÓN	MAY. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
		 ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1556-SR-ESS-D050606-V01		TVASIE-20-058-A		



SEÑAL MOVIL DE APROXIMACION A OBRA

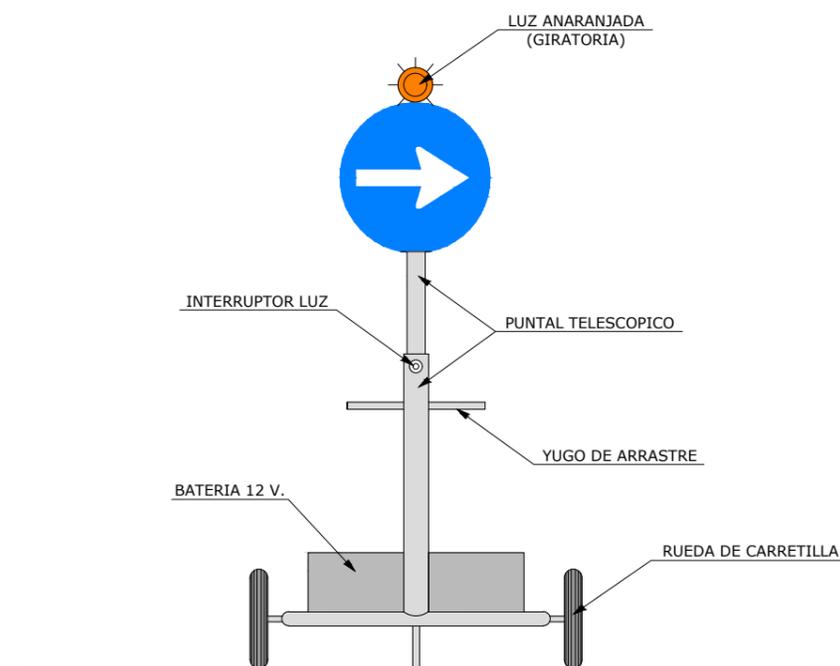


VISTA FRONTAL

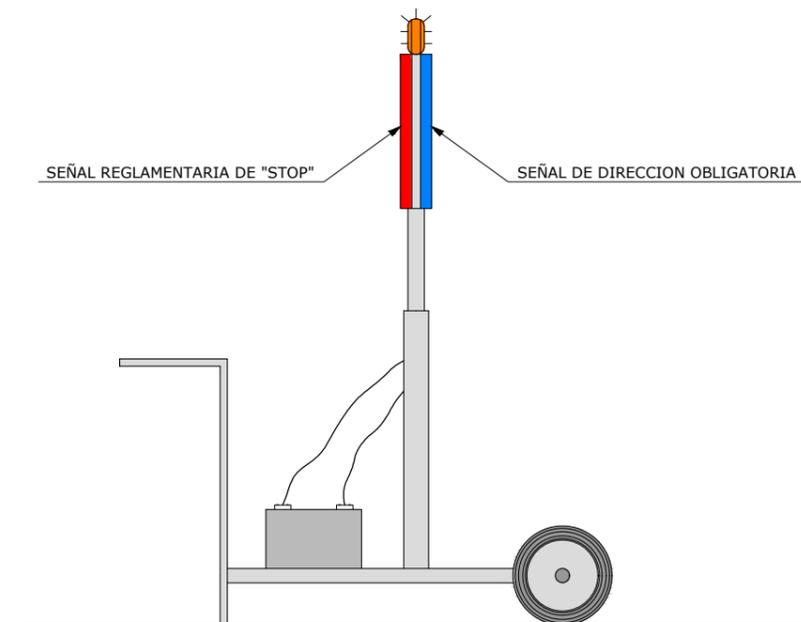


VISTA LATERAL

SEÑAL PORTATIL PARA REGULACION DEL TRAFICO EN CARRETERA



VISTA FRONTAL

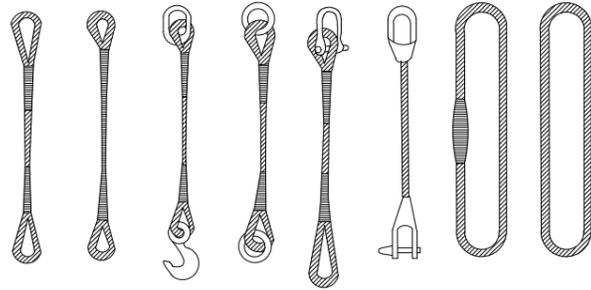


VISTA LATERAL

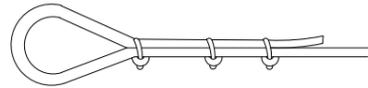
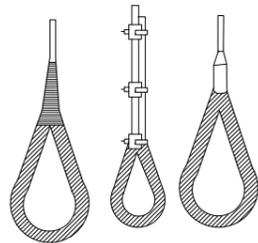
V01	PROYECTO / PRIMERA EMISIÓN	MAY. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
saitec		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1556-SR-ESS-D050607-V01		TVASIE-20-059-A		



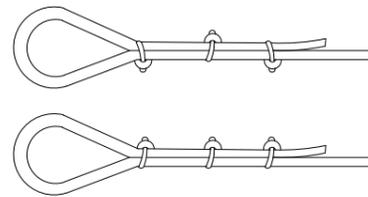
TIPOS DE ESLINGAS



GAZAS



METODO CORRECTO

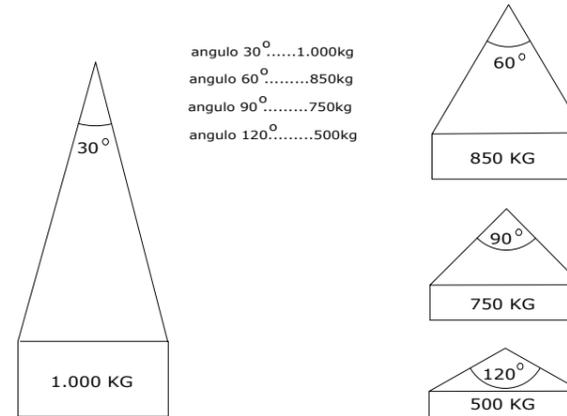


METODOS INCORRECTOS

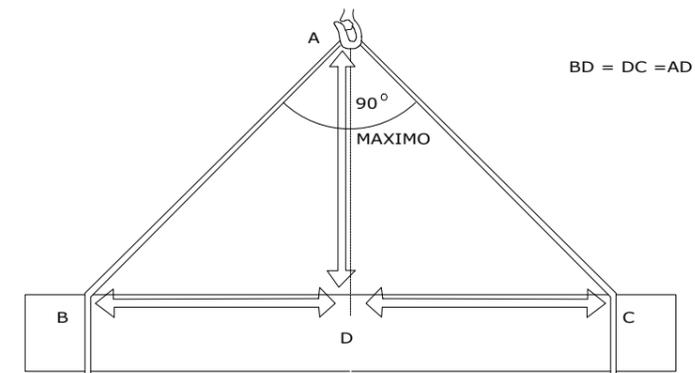
Diametro del cable	Numero de Perrillos	Distancia entre Perrillos
Hasta 12 mm	3	6 Di metros
12 mm a 20 mm	4	6 Di metros
20 mm a 25 mm	5	6 Di metros
25 mm a 35 mm	6	6 Di metros

MANEJO DE MATERIALES

LA MISMA ESLINGA



RELACION ENTRE EL ANGULO DE LA ESLINGA Y SU ACAPACIDAD DE CARGA



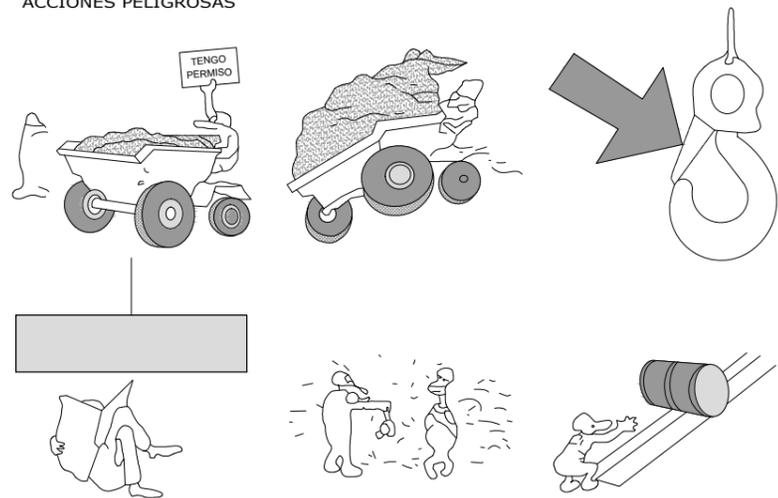
LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ANGULOS SUPERIORES A NOVENTA GRADOS

V01	PROYECTO / PRIMERA EMISION	MAY. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
saitec		ERIKA FERRER ARECHINOLOAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1556-SR-ESS-D050701-V01		TVASIE-20-060-A		

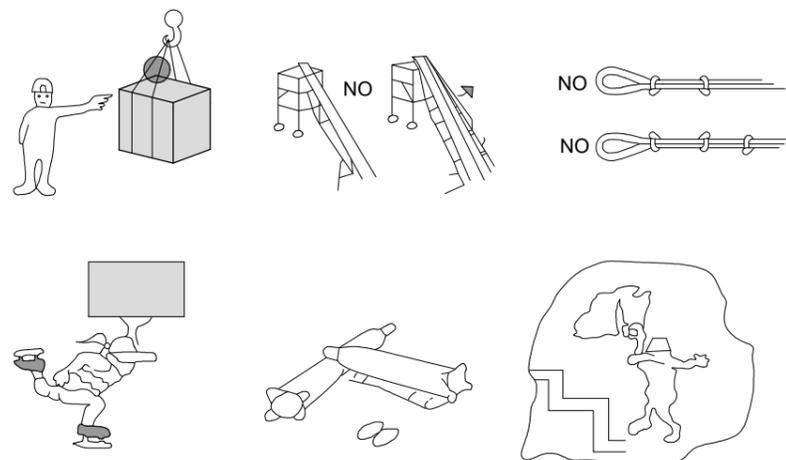


MANEJO DE MATERIALES

ACCIONES PELIGROSAS

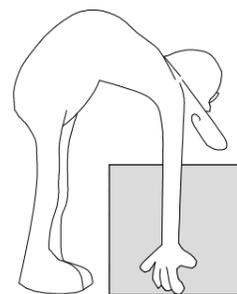


CONDICIONES PELIGROSAS

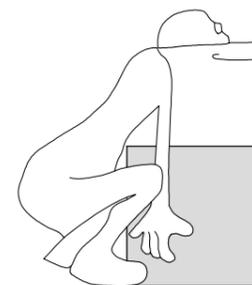


MANEJO DE CARGAS

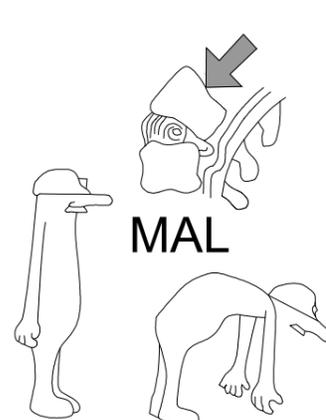
MAL



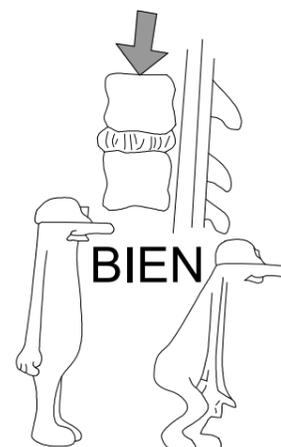
BIEN



MAL

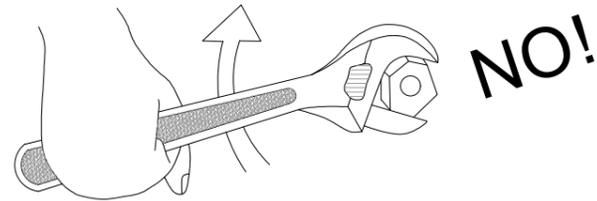


BIEN

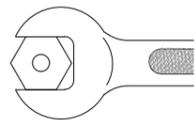


V01	PROYECTO / PRIMERA EMISIÓN	MAY. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
saitec 		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1556-SR-ESS-D050702-V01		TVASIE-20-061-A		

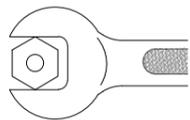
REVISAR Y UTILIZAR  
CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS



NO!



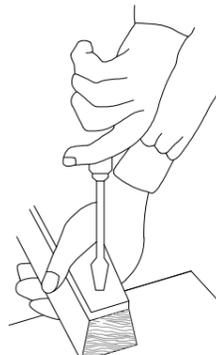
BIEN



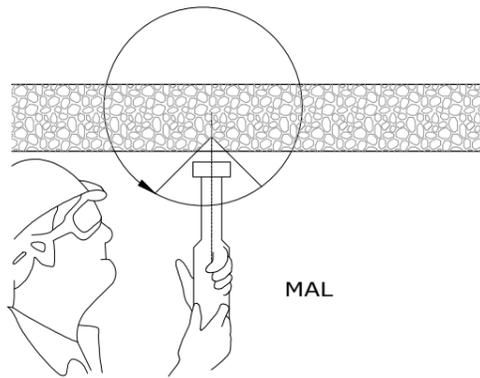
MAL



MAL

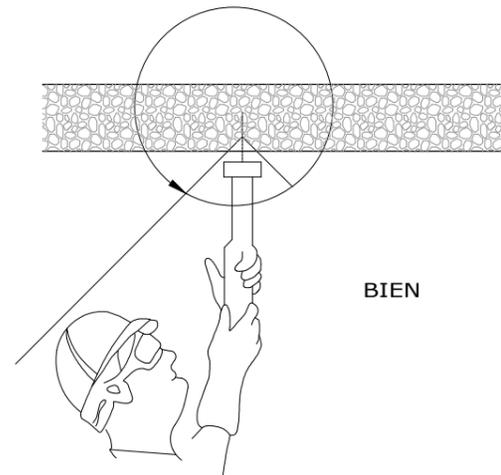


BIEN



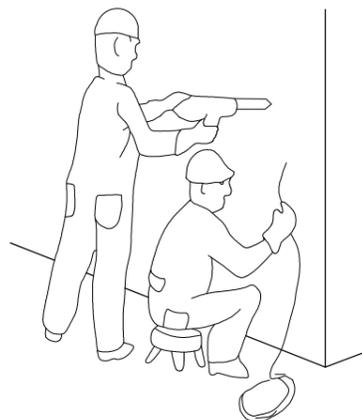
MAL

CONO DE SEGURIDAD

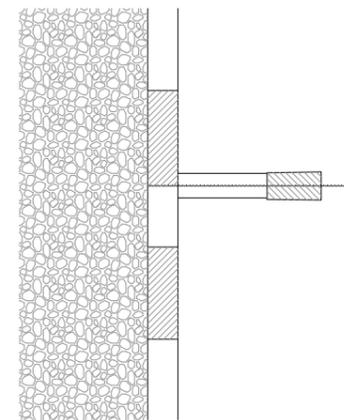


BIEN

CONO DE SEGURIDAD



PELIGROSO



PELIGRO DE TIRO A TRAVES  
DE AGUJERO

V01	PROYECTO / PRIMERA EMISIÓN	MAY. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
saitec 		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1556-SR-ESS-D050703-V01		TVASIE-20-062-A		

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

EKONOMIAREN GARAPEN  
ETA AZPIEGITURA SAILA

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO  
ECONÓMICO E INFRAESTRUCTURAS



PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA  
INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA:  
ESCALA ORIGINAL  
(DIN-A1)

S/E



ESKALA GRAFIKOA  
ESCALA GRÁFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA  
TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE LA AMPLIACIÓN DEL  
TRANVÍA DE VITORIA-GASTEIZ A SALBURUA

PLANOAREN IZENBURUA  
TÍTULO DEL PLANO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
NORMAS DE SEGURIDAD  
REVISIÓN Y USO DE HERRAMIENTAS

PLANO-ZK / N. PLANO

5.7

ORRIA / HOJA

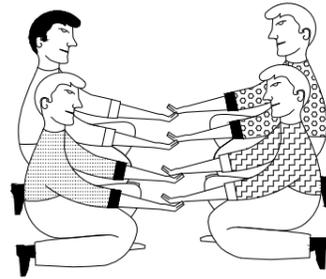
3 Sigue FIN

PRIMEROS AUXILIOS (No traumáticos)

PROCESO	SINTOMAS	GRAVEDAD	NO HACER	SE PUEDE HACER
INDIGESTIONES	NAUSEAS-VOMITOS CÓLICOS-DIARREAS	POCA	NO DAR NADA	NO HACER NADA (Hacer vomitar)
MAREOS	ANGUSTIA PÉRDIDA CONOCIMIENTO VÉRTIGO	POCA O PUEDA SER GRAVE	NO DAR NADA	ACOSTAR CABEZA ABAJO AIRE FRESCO DESABROCHAR
INTOXICACIONES	VÉRTIGOS-ABATIMIENTO NAUSEAS-VOMITOS ESCALOFRIOS-DELIRIO	PUEDA SER GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA	HACER VOMITAR TAPAR AL LESIONADO
INSOLACION	JAQUECAS VÉRTIGOS NAUSEAS	PUEDA SER GRAVE	NO TAPAR DAR SOLO AGUA	PONER A LA SOMBRA AIREAR-DESABROCHAR
CRISIS NERVIOSA	GESTICULA-GRITA LLORA-PATALEA SE TIRA AL SUELO	NO GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA NO TRATAR EN GRUPO	AISLAR AL LESIONADO NO DEJARSE IMPRESIONAR
EPILEPSIA	CAE SIN CONOCIMIENTO SE MUERDE LA LENGUA ORINA	APARATOSO NO SUELE SER GRAVE	NO DAR NADA	APARTAR OBJETOS PROTEGER LA CABEZA CUIDAR NO SE MUERDA
EMBRIAGUEZ	EXCITACIÓN ACTUACIÓN ALOCADA OLOR A VINO	NO GRAVE	NO DAR NADA	ACOMPañAR A SERVICIO MÉDICO

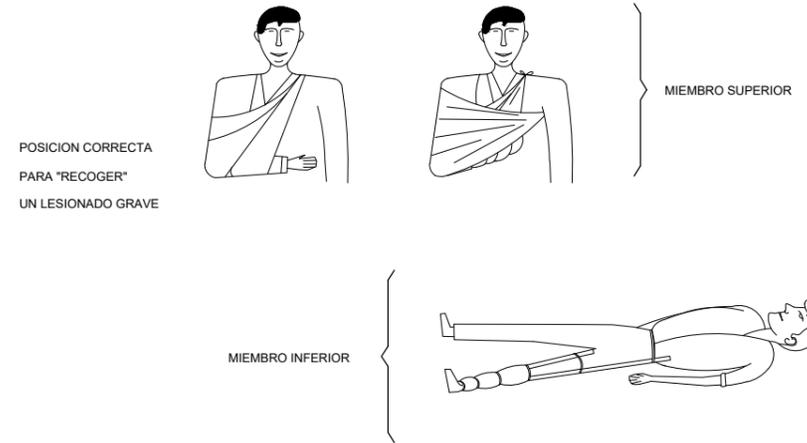
EN TODOS LOS CASOS REMITIR A S.S.

ANTES DEL TRASLADO



TRASLADOS

INMOVILIZACIÓN DE MIEMBROS ANTES DEL TRASLADO



RECOMENDACIONES BASICAS  
A TODA ACCION SOCORREDORA



RESUMEN

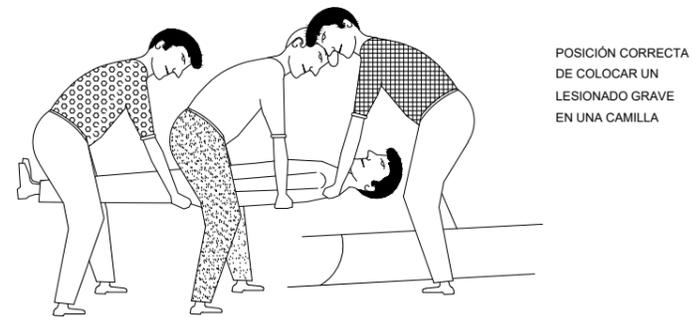
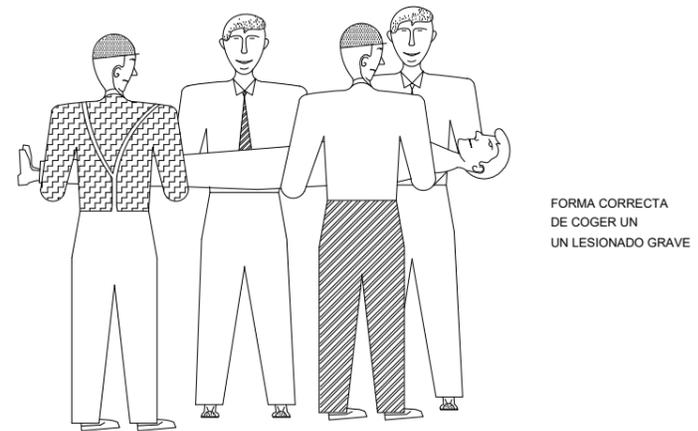


**ACCIÓN PREVISORA**  
MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD  
BOTIQUÍN-CAMILLAS-MANTAS ETC.  
A.T.S. SOCORRISTAS-PERSONAL RESPONSABLE  
CONOCER CENTROS ASISTENCIALES-TELÉFONOS

**ACTUACIÓN LESIONES GRAVES**  
NO DAR NADA  
AFLOJAR ROPAS  
NO MOVILIZAR  
ABRIGAR  
TRASLADO RAPIDO A HOSPITAL

**ACCIDENTES ELÉCTRICOS**  
ANTES QUE NADA  
CERRAR PASO DE CORRIENTE  
SI HAY CABLES ROTOS O SUELTOS  
APARTARLOS DEL LESIONADO  
CON UN OBJETO DE MADERA  
SI SOLO SE PRODUCE LESIÓN LOCAL  
TRATAR COMO QUEMADURA

TRASLADOS (Continuación)

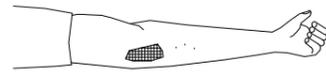


EN CASO DE ACCIDENTE ELÉCTRICO  
"CORTAR FLUIDO ELÉCTRICO"

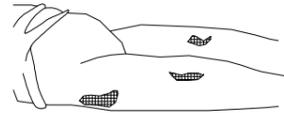


V01	PROYECTO / PRIMERA EMISIÓN	MAY. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
<b>saitec</b>		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1556-SR-ESS-D050801-V01		TVASIE-20-063-A		

**QUEMADURAS**  
PEQUEÑA QUEMADURA

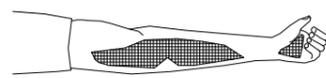


NO ABRIR AMPOLLAS  
TAPAR CON GASA  
NO TOCAR  
NO PONER NADA



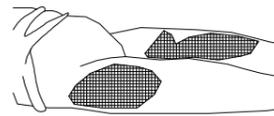
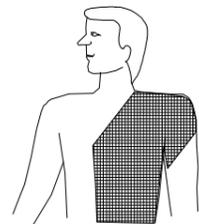
TRASLADO SIN PRISA

**GRAN QUEMADO**  
(EXTENSO)



NO TOCAR  
NO PUEDE BEBER  
NO PONER NADA

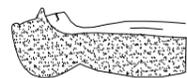
DEPONER-GASA ESTÉRIL  
TRASLADO !! URGENTE !!



**RESPIRACIÓN DIRIGIDA - BOCA A BOCA**



LIMPIAR CUIDADOSAMENTE  
EL INTERIOR DE LA BOCA  
SACAR PRÓTESIS DENTAL  
AFLOJAR ROPAS



FORZAR LA HIPER EXTENSIÓN  
(BARBILLA HACIA ARRIBA) PARA  
LOGRAR CONDUCTOS ABIERTOS  
TAPAR NARIZ



ADAPTAR RITMO RESPIRATORIO AL PROPIO DEL QUE LO EJECUTA

TAPAR NARIZ  
CABEZA MUY ATRÁS (COLGANDO)



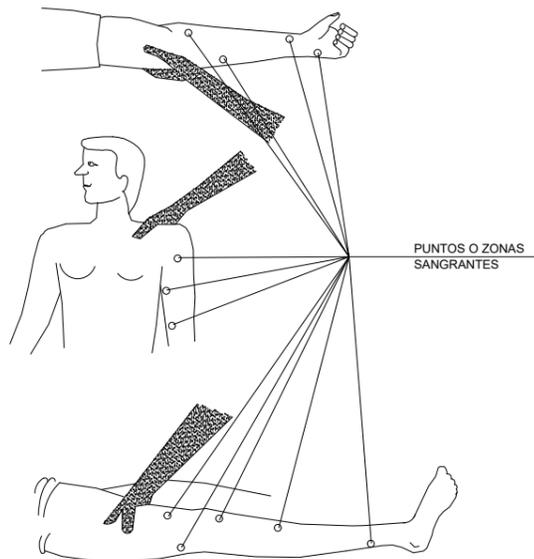
MENTÓN HACIA ARRIBA  
OBSERVAR MOVIMIENTO TORÁCICO

NO ABANDONAR LA TÉCNICA HASTA LLEGAR AL HOSPITAL

**HERIDAS SANGRANTES**

HEMORRAGIAS  
COMPRESIÓN ARTERIAL

LAS MANOS SOMBRÉADAS EN OSCURO  
SON LAS QUE PRESIONAN Y CORTAN LA HEMORRAGIA  
EN LOS PUNTOS Y ZONAS INDICADAS

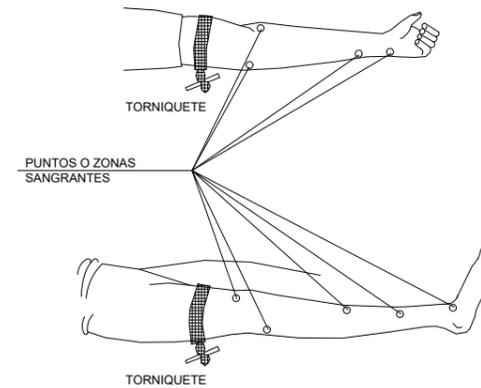


PUNTOS O ZONAS  
SANGRANTES

**HEMORRAGIAS (continuación)**

Método compresivo TORNIQUETE

NO PUEDE LLEVARSE MAS DE  
UNA HORA SIN AFLOJARLO



LESIONADO CON TORNIQUETE  
ES URGENTE

SOLO DEBE USARSE CUANDO  
LA COMPRESIÓN DIRECTO NO  
ES SUFICIENTE PARA PARAR  
LA HEMORRAGIA

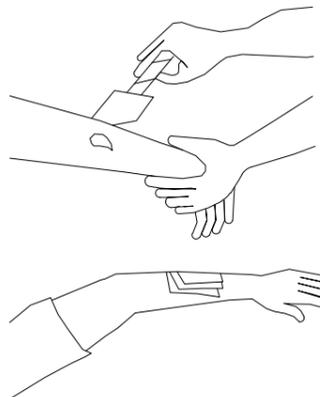
**LESIONES OCULARES**



LAVAR CON AGUA ABUNDANTE

NO TOCAR  
NO INTENTAR SACAR NADA  
NO POMADAS  
!! NO MANIPULAR !!

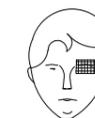
**HERIDAS**



LAVAR CON AGUA  
TAPAR CON GASA

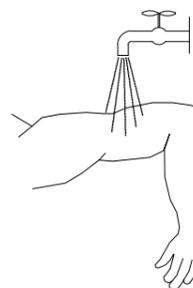
NO POMADAS  
NO LÍQUIDOS  
NO MANIPULAR

TRASLADO SIN PRISA



TAPAR SUAVEMENTE

**LESIONES POR ÁCIDOS O CAÚSTICOS**



AGUA ABUNDANTE  
(A CHORRO)

TAPAR SIN COMPRIMIR

TRASLADO SIN PRISA



TRASLADO (A ser posible  
a centro especializado)

LESIONES NARIZ OIDO

TAPONAR SUAVEMENTE - TRASLADO  
EPISTAXIS (Nariz sangrante) TAPONAR

V01	PROYECTO / PRIMERA EMISIÓN	MAY. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
saitec		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1556-SR-ESS-D050802-V01		TVASIE-20-064-A		



## 5. PRESUPUESTO



## 5.1 Mediciones



<b>01            <u>Protección colectiva</u></b>					
<b>01..2</b>	10,00 m	Cables fijadores para arnés de seguridad			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	10,00				10,00
					10,00
				<b>Total ...</b>	<b>10,00</b>
<b>01.3</b>	10,00 m	Cuerdas fijadoras para arnés de seguridad			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	10,00				10,00
					10,00
				<b>Total ...</b>	<b>10,00</b>
<b>01.4</b>	5,00 Ud	Puntos de anclaje para arnés de seguridad			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	5,00				5,00
					5,00
				<b>Total ...</b>	<b>5,00</b>
<b>01.5</b>	3,00 m	Plataforma de seguridad de madera para fosos			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	3,00				3,00
					3,00
				<b>Total ...</b>	<b>3,00</b>
<b>01.6</b>	150,00 m	Barandilla con soportes tipo sargento			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	150,00				150,00
					150,00
				<b>Total ...</b>	<b>150,00</b>
<b>01.7</b>	275,00 m	Valla de cerramiento provisional de obra, constituida con paños de 3,50x2,00 m de mallazo de acero galvanizado, sobre postes metálicos dispuestos sobre bases de hormigón			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	275,00				275,00
					275,00
				<b>Total ...</b>	<b>275,00</b>

<b>02            <u>Protección individual</u></b>						
<b>02.1</b>	8,00 ud	Casco de seguridad				
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>	
	8,00				8,00	8,00
						<b>Total ...            8,00</b>
<b>02.2</b>	2,00 ud	Casco de seguridad dieléctrico				
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>	
	2,00				2,00	2,00
						<b>Total ...            2,00</b>
<b>02.3</b>	8,00 ud	Cascos protectotes auditivos				
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>	
	8,00				8,00	8,00
						<b>Total ...            8,00</b>
<b>02.4</b>	8,00 ud	Chaleco reflectante				
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>	
	8,00				8,00	8,00
						<b>Total ...            8,00</b>
<b>02.5</b>	5,00 ud	Arnés de seguridad				
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>	
	5,00				5,00	5,00
						<b>Total ...            5,00</b>
<b>02.6</b>	7,00 ud	Cinturones porta herramientas				
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>	
	7,00				7,00	7,00
						<b>Total ...            7,00</b>
<b>02.7</b>	8,00 ud	Comando de abrigo,tipo ingeniero				
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>	
	8,00				8,00	8,00

**Proyectos de Instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua. Lote 4. Instalaciones Eléctricas.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
					8,00
				<b>Total ...</b>	<b>8,00</b>

<b>02.8</b> <u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	16,00 ud	Mascarilla antipolvo con filtros			
	16,00				16,00
					16,00
				<b>Total ...</b>	<b>16,00</b>

<b>02.9</b> <u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	8,00 ud	Gafas de seguridad contra las proyecciones e impactos			
	8,00				8,00
					8,00
				<b>Total ...</b>	<b>8,00</b>

<b>02.10</b> <u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	2,00 ud	Guantes aislantes de la electricidad hasta 1000v			
	2,00				2,00
					2,00
				<b>Total ...</b>	<b>2,00</b>

<b>02.11</b> <u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	8,00 ud	Guantes de cuero			
	8,00				8,00
					8,00
				<b>Total ...</b>	<b>8,00</b>

<b>02.12</b> <u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	8,00 ud	Ropa de trabajo a base de chaquetilla y pantalón de algodón			
	8,00				8,00
					8,00
				<b>Total ...</b>	<b>8,00</b>

<b>02.13</b> <u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	8,00 ud	Ropa impermeable chaquetilla y pantalón plástico sintético			
	8,00				8,00
					8,00
				<b>Total ...</b>	<b>8,00</b>

<b>02.14</b>	2,00 ud	Botas aislantes de la electricidad			
--------------	---------	------------------------------------	--	--	--

**Proyectos de Instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua. Lote 4. Instalaciones Eléctricas.**

---

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	2,00				2,00
					2,00
				<b>Total ...</b>	<b>2,00</b>

---

<b>02.15</b>	8,00 ud	Botas o zapatos seguridad con puntera y plantilla metálica			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	8,00				8,00
					8,00
				<b>Total ...</b>	<b>8,00</b>

---

**03            Señalización de seguridad**

<b>03.1</b>	1,00 UD	Señal advertencia riesgo de caída de objetos por carga suspendid				
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>	
	1,00				1,00	1,00
						<b>Total ...</b>
						<b>1,00</b>

<b>03.2</b>	1,00 UD	Señal advertencia de peligro indeterminado				
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>	
	1,00				1,00	1,00
						<b>Total ...</b>
						<b>1,00</b>

<b>03.3</b>	1,00 UD	Señal advertencia riesgo eléctrico				
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>	
	1,00				1,00	1,00
						<b>Total ...</b>
						<b>1,00</b>

<b>03.4</b>	4,00 UD	Señal de prohibido fumar y llamas desnudas				
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>	
	4,00				4,00	4,00
						<b>Total ...</b>
						<b>4,00</b>

<b>03.5</b>	2,00 UD	Señal prohibido el paso a personas ajenas a la obra				
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>	
	2,00				2,00	2,00
						<b>Total ...</b>
						<b>2,00</b>

<b>03.6</b>	1,00 UD	Señal de protección obligatoria de la cabeza				
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>	
	1,00				1,00	1,00
						<b>Total ...</b>
						<b>1,00</b>

<b>03.7</b>	1,00 UD	Señal de protección obligatoria de los oídos				
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>	
	1,00				1,00	1,00

**Proyectos de Instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua. Lote 4. Instalaciones Eléctricas.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
					1,00
				<b>Total ...</b>	<b>1,00</b>

<b>03.8</b> <u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,00 UD	Señal protección obligatoria de los pies			
	1,00				1,00
					1,00
				<b>Total ...</b>	<b>1,00</b>

<b>03.9</b> <u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,00 UD	Señal de socorro			
	1,00				1,00
					1,00
				<b>Total ...</b>	<b>1,00</b>

<b>03.10</b> <u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,00 UD	Señal de equipo de primeros auxilios			
	1,00				1,00
					1,00
				<b>Total ...</b>	<b>1,00</b>

<b>03.11</b> <u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,00 UD	Señal metálica circular de entrada prohibida			
	1,00				1,00
					1,00
				<b>Total ...</b>	<b>1,00</b>

<b>03.12</b> <u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,00 UD	Señal metálica circular de limitación de altura			
	1,00				1,00
					1,00
				<b>Total ...</b>	<b>1,00</b>

<b>03.13</b> <u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,00 UD	Señal metálica circular de velocidad máxima permitida			
	1,00				1,00
					1,00
				<b>Total ...</b>	<b>1,00</b>

<b>03.14</b>	25,00 UD	Cono de balizamiento reflectante de plástico			
--------------	----------	--	--	--	--

**Proyectos de Instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua. Lote 4. Instalaciones Eléctricas.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	25,00				25,00
					25,00
				<b>Total ...</b>	<b>25,00</b>

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
<b>03.15</b>	1,00 UD	Señal metálica triangular avisadora de peligro de obras			
	1,00				1,00
					1,00
				<b>Total ...</b>	<b>1,00</b>

<b>04 Instalaciones provisionales de obra</b>					
<b>04.1</b>	1,00 ud	Acometida de agua para casetas			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,00				1,00
					1,00
				<b>Total ...</b>	<b>1,00</b>
<b>04.2</b>	1,00 ud	Acometida eléctrica para casetas			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,00				1,00
					1,00
				<b>Total ...</b>	<b>1,00</b>
<b>04.3</b>	1,00 ud	Acometida de saneamiento para casetas			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,00				1,00
					1,00
				<b>Total ...</b>	<b>1,00</b>
<b>04.4</b>	10,00 ud	Alquiler mensual módulo metálico para uso de aseos y vestuarios			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	10,00				10,00
					10,00
				<b>Total ...</b>	<b>10,00</b>
<b>04.5</b>	10,00 ud	Alquiler mensual módulo metálico para uso de almacén			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	10,00				10,00
					10,00
				<b>Total ...</b>	<b>10,00</b>
<b>04.6</b>	8,00 ud	Armario taquilla de chapa metálica, con cerradura			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	8,00				8,00
					8,00
				<b>Total ...</b>	<b>8,00</b>
<b>04.7</b>	2,00 ud	Banco madera de pino, lijado y barnizado, para cinco personas			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	2,00				2,00

**Proyectos de Instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua. Lote 4. Instalaciones Eléctricas.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
					2,00
				<b>Total ...</b>	<b>2,00</b>

<b>04.8</b> <u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	2,00 ud	Calefactor convector eléctrico			
	2,00				2,00
					2,00
				<b>Total ...</b>	<b>2,00</b>

<b>04.9</b> <u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	2,00 ud	Secamanos eléctrico			
	2,00				2,00
					2,00
				<b>Total ...</b>	<b>2,00</b>

<b>04.10</b> <u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	20,00 ud	Jabón líquido para jaboneras dosificadoras			
	20,00				20,00
					20,00
				<b>Total ...</b>	<b>20,00</b>

<b>04.11</b> <u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	3,00 ud	Jabonera dosificadora industrial antivandálica			
	3,00				3,00
					3,00
				<b>Total ...</b>	<b>3,00</b>

<b>04.12</b> <u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	375,00 ud	Mano de obra limpieza de casetas			
	375,00				375,00
					375,00
				<b>Total ...</b>	<b>375,00</b>

<b>04.13</b> <u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	2,00 ud	Portarrollos industrial antivandálico, instalado zona lavabos			
	2,00				2,00
					2,00
				<b>Total ...</b>	<b>2,00</b>

<b>04.14</b>	2,00 ud	Portarrollos industrial antivandálico para retretes			
--------------	---------	---	--	--	--

**Proyectos de Instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua. Lote 4. Instalaciones Eléctricas.**

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	2,00				2,00
					2,00
				<b>Total ...</b>	<b>2,00</b>

<b>04.15</b> <u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
2,00 ud Espejo para vestuario y aseos	2,00				2,00
					2,00
				<b>Total ...</b>	<b>2,00</b>

<b>04.16</b> <u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
2,00 ud Recipiente recogida de basura	2,00				2,00
					2,00
				<b>Total ...</b>	<b>2,00</b>

**05            Instalaciones y servicios de primeros auxilios**

<b>05.1</b>	2,00 UD	Botiquín portátil para primeros auxilios( completo)				
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>		<u>Parcial</u>
	2,00					2,00
						2,00
					<b>Total ...</b>	<b>2,00</b>

<b>05.2</b>	2,00 UD	Material de repuesto para el contenido del botiquín				
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>		<u>Parcial</u>
	2,00					2,00
						2,00
					<b>Total ...</b>	<b>2,00</b>

<b>05.3</b>	8,00 UD	Reconocimiento médico obligatorio				
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>		<u>Parcial</u>
	8,00					8,00
						8,00
					<b>Total ...</b>	<b>8,00</b>

<b>06            <u>Mano de obra de seguridad y salud. Formación</u></b>						
<b>06.1</b>	28,00 h	Reuniones de seguridad y salud				
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>		<u>Parcial</u>
	28,00					28,00
						28,00
					<b>Total ...</b>	<b>28,00</b>
<b>06.2</b>	164,00 h	Brigada de seguridad empleada en la vigilancia, mantenimiento y reposición de protecciones.				
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>		<u>Parcial</u>
	164,00					164,00
						164,00
					<b>Total ...</b>	<b>164,00</b>
<b>06.3</b>	164,00 h	Conservación y limpieza de obra				
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>		<u>Parcial</u>
	164,00					164,00
						164,00
					<b>Total ...</b>	<b>164,00</b>

<b>07                    <u>Protecciones contra incendios</u></b>						
<b>07.1</b>		2,00 Ud	Extintor nieve carbónica 5 kg			
<u>Descripción</u>		<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
		2,00				2,00
						2,00
					<b>Total ...</b>	<b>2,00</b>
<hr/>						
<b>07.2</b>		6,00 Ud	Extintor de polvo ABC 6Kg			
<u>Descripción</u>		<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
		6,00				6,00
						6,00
					<b>Total ...</b>	<b>6,00</b>
<hr/>						



## 5.2 Cuadro de Precios Nº 1



**Proyectos de Instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua. Lote 4. Instalaciones Eléctricas.**

<b><u>Código</u></b>	<b><u>Ud.</u></b>	<b><u>Descripción</u></b>	<b><u>Importe en letras</u></b>	<b><u>Importe en cifras</u></b>
01..2	M	Cables fijadores para arnés de seguridad	Doce euros con sesenta y cinco cents.	12,65
01.3	M	Cuerdas fijadoras para arnés de seguridad	Seis euros con cuarenta cents.	6,40
01.4	UD	Puntos de anclaje para arnés de seguridad	Dieciocho euros con sesenta y cinco cents.	18,65
01.5	M	Plataforma de seguridad de madera para fosos	Doscientos diez euros con treinta y cinco cents.	210,35
01.6	M	Barandilla con soportes tipo sargento	Nueve euros con noventa y cinco cents.	9,95
01.7	M	Valla de cerramiento provisional de obra, constituida con paños de 3,50x2,00 m de mallazo de acero galvanizado, sobre postes metálicos dispuestos sobre bases de hormigón	Treinta euros con cinco cents.	30,05
02.1	UD	Casco de seguridad	Cuatro euros con quince cents.	4,15
02.10	UD	Guantes aislantes de la electricidad hasta 1000v	Quince euros con cinco cents.	15,05
02.11	UD	Guantes de cuero	Cinco euros con ochenta y cinco cents.	5,85
02.12	UD	Ropa de trabajo a base de chaquetilla y pantalón de algodón	Dieciséis euros con quince cents.	16,15
02.13	UD	Ropa impermeable chaquetilla y pantalón plástico sintético	Doce euros con veinticinco cents.	12,25
02.14	UD	Botas aislantes de la electricidad		

**Proyectos de Instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua. Lote 4. Instalaciones Eléctricas.**

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
			Cuarenta y cinco euros con cuarenta y cinco cents.	45,45
02.15	UD	Botas o zapatos seguridad con puntera y plantilla metálica	Diecinueve euros con quince cents.	19,15
02.2	UD	Casco de seguridad dieléctrico	Tres euros con ochenta y cinco cents.	3,85
02.3	UD	Cascos protectores auditivos	Cuatro euros con sesenta y cinco cents.	4,65
02.4	UD	Chaleco reflectante	Ocho euros con ochenta y cinco cents.	8,85
02.5	UD	Arnés de seguridad	Cincuenta y un euros con noventa cents.	51,90
02.6	UD	Cinturones porta herramientas	Diecinueve euros con sesenta y cinco cents.	19,65
02.7	UD	Comando de abrigo, tipo ingeniero	Veintidós euros con noventa cents.	22,90
02.8	UD	Mascarilla antipolvo con filtros	Diez euros con quince cents.	10,15
02.9	UD	Gafas de seguridad contra las proyecciones e impactos	Cuatro euros con treinta y cinco cents.	4,35
03.1	UD	Señal advertencia riesgo de caída de objetos por carga suspendida	Cuatro euros con treinta cents.	4,30
03.10	UD	Señal de equipo de primeros auxilios	Cuatro euros con treinta cents.	4,30
03.11	UD	Señal metálica circular de entrada prohibida	Sesenta y dos euros con setenta y cinco cents.	62,75

**Proyectos de Instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua. Lote 4. Instalaciones Eléctricas.**

<b><u>Código</u></b>	<b><u>Ud.</u></b>	<b><u>Descripción</u></b>	<b><u>Importe en letras</u></b>	<b><u>Importe en cifras</u></b>
03.12	UD	Señal metálica circular de limitación de altura	Sesenta y dos euros con setenta y cinco cents.	62,75
03.13	UD	Señal metálica circular de velocidad máxima permitida	Sesenta y ocho euros con setenta y cinco cents.	68,75
03.14	UD	Cono de balizamiento reflectante de plástico	Cinco euros con noventa y cinco cents.	5,95
03.15	UD	Señal metálica triangular avisadora de peligro de obras	Sesenta y un euros con tres cents.	61,03
03.2	UD	Señal advertencia de peligro indeterminado	Cuatro euros con treinta cents.	4,30
03.3	UD	Señal advertencia riesgo eléctrico	Cuatro euros con treinta cents.	4,30
03.4	UD	Señal de prohibido fumar y llamas desnudas	Cuatro euros con treinta cents.	4,30
03.5	UD	Señal prohibido el paso a personas ajenas a la obra	Cuatro euros con treinta cents.	4,30
03.6	UD	Señal de protección obligatoria de la cabeza	Cuatro euros con treinta cents.	4,30
03.7	UD	Señal de protección obligatoria de los oídos	Cuatro euros con treinta cents.	4,30
03.8	UD	Señal protección obligatoria de los pies	Cuatro euros con treinta cents.	4,30

**Proyectos de Instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua. Lote 4. Instalaciones Eléctricas.**

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
03.9	UD	Señal de socorro	Cuatro euros con treinta cents.	4,30
04.1	UD	Acometida de agua para casetas	Noventa y cuatro euros con veintisiete cents.	94,27
04.10	UD	Jabón líquido para jaboneras dosificadoras	Dos euros con cuarenta cents.	2,40
04.11	UD	Jabonera dosificadora industrial antivandálica	Trece euros con ochenta cents.	13,80
04.12	UD	Mano de obra limpieza de casetas	Nueve euros con veinte cents.	9,20
04.13	UD	Portarrollos industrial antivandálico, instalado zona lavabos	Trece euros con cuarenta cents.	13,40
04.14	UD	Portarrollos industrial antivandálico para retretes	Veinticinco euros.	25,00
04.15	UD	Espejo para vestuario y aseos	Veinticinco euros con setenta y cinco cents.	25,75
04.16	UD	Recipiente recogida de basura	Veintitrés euros con cincuenta y cinco cents.	23,55
04.2	UD	Acometida eléctrica para casetas	Ochenta y cinco euros con veinte cents.	85,20
04.3	UD	Acometida de saneamiento para casetas	Ochenta y cinco euros con veinte cents.	85,20
04.4	UD	Alquiler mensual módulo metálico para uso de aseos y vestuarios	Trescientos veinticinco euros.	325,00
04.5	UD	Alquiler mensual módulo metálico para uso de almacén		

**Proyectos de Instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua. Lote 4. Instalaciones Eléctricas.**

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
			Trescientos veinticinco euros.	325,00
04.6	UD	Armario taquilla de chapa metálica, con cerradura	Treinta y seis euros con sesenta cents.	36,60
04.7	UD	Banco madera de pino, lijado y barnizado, para cinco personas	Sesenta y cinco euros con cincuenta cents.	65,50
04.8	UD	Calefactor convector eléctrico	Treinta y seis euros con sesenta y cinco cents.	36,65
04.9	UD	Secamanos eléctrico	Treinta y seis euros con veinte cents.	36,20
05.1	UD	Botiquín portátil para primeros auxilios( completo)	Setenta y cinco euros con sesenta y cinco cents.	75,65
05.2	UD	Material de repuesto para el contenido del botiquín	Cuarenta y cinco euros con treinta y cinco cents.	45,35
05.3	UD	Reconocimiento médico obligatorio	Ochenta euros con veinte cents.	80,20
06.1	H	Reuniones de seguridad y salud	Sesenta euros con catorce cents.	60,14
06.2	H	Brigada de seguridad empleada en la vigilancia, mantenimiento y reposición de protecciones.	Cuarenta euros con veinticinco cents.	40,25
06.3	H	Conservación y limpieza de obra	Siete euros con veinte cents.	7,20
07.1	UD	Extintor nieve carbónica 5 kg	Setenta y seis euros con cincuenta y cinco cents.	76,55

---

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
07.2	UD	Extintor de polvo ABC 6Kg	Setenta y ocho euros con quince cents.	78,15

**Bilbao, Mayo de 2020**

El Ingeniero Autor del Estudio de Seguridad y Salud



David Alonso García

Ingeniero Técnico de Obras Públicas y Técnico Superior en  
Prevención de Riesgos Laborales

SAITEC

### **5.3 Cuadro de Precios Nº 2**



**Proyectos de Instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua. Lote 4. Instalaciones Eléctricas.**

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
01..2	m	Cables fijadores para arnés de seguridad	
		Sin descomposición	12,65
		Suma	12,65
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	12,65
01.3	m	Cuerdas fijadoras para arnés de seguridad	
		Sin descomposición	6,40
		Suma	6,40
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	6,40
01.4	Ud	Puntos de anclaje para arnés de seguridad	
		Sin descomposición	18,65
		Suma	18,65
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	18,65
01.5	m	Plataforma de seguridad de madera para fosos	
		Sin descomposición	210,35
		Suma	210,35
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	210,35
01.6	m	Barandilla con soportes tipo sargento	
		Sin descomposición	9,95
		Suma	9,95
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	9,95
01.7	m	Valla de cerramiento provisional de obra, constituida con paños de 3,50x2,00 m de mallazo de acero galvanizado, sobre postes metálicos dispuestos sobre bases de hormigón	

**Proyectos de Instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua. Lote 4. Instalaciones Eléctricas.**

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
		Sin descomposición	30,05
		Suma	30,05
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>30,05</b>
02.1	ud	Casco de seguridad	
		Sin descomposición	4,15
		Suma	4,15
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>4,15</b>
02.10	ud	Guantes aislantes de la electricidad hasta 1000v	
		Sin descomposición	15,05
		Suma	15,05
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>15,05</b>
02.11	ud	Guantes de cuero	
		Sin descomposición	5,85
		Suma	5,85
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>5,85</b>
02.12	ud	Ropa de trabajo a base de chaquetilla y pantalón de algodón	
		Sin descomposición	16,15
		Suma	16,15
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>16,15</b>
02.13	ud	Ropa impermeable chaquetilla y pantalón plástico sintético	

**Proyectos de Instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua. Lote 4. Instalaciones Eléctricas.**

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
		Sin descomposición	12,25
		Suma	12,25
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>12,25</b>
02.14	ud	Botas aislantes de la electricidad	
		Sin descomposición	45,45
		Suma	45,45
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>45,45</b>
02.15	ud	Botas o zapatos seguridad con puntera y plantilla metálica	
		Sin descomposición	19,15
		Suma	19,15
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>19,15</b>
02.2	ud	Casco de seguridad dieléctrico	
		Sin descomposición	3,85
		Suma	3,85
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>3,85</b>
02.3	ud	Cascos protectotes auditivos	
		Sin descomposición	4,65
		Suma	4,65
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>4,65</b>
02.4	ud	Chaleco reflectante	

**Proyectos de Instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua. Lote 4. Instalaciones Eléctricas.**

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
		Sin descomposición	8,85
		Suma	8,85
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>8,85</b>
02.5	ud	Arnés de seguridad	
		Sin descomposición	51,90
		Suma	51,90
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>51,90</b>
02.6	ud	Cinturones porta herramientas	
		Sin descomposición	19,65
		Suma	19,65
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>19,65</b>
02.7	ud	Comando de abrigo,tipo ingeniero	
		Sin descomposición	22,90
		Suma	22,90
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>22,90</b>
02.8	ud	Mascarilla antipolvo con filtros	
		Sin descomposición	10,15
		Suma	10,15
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>10,15</b>
02.9	ud	Gafas de seguridad contra las proyecciones e impactos	

**Proyectos de Instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua. Lote 4. Instalaciones Eléctricas.**

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
		Sin descomposición	4,35
		Suma	4,35
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>4,35</b>
03.1	UD	Señal advertencia riesgo de caída de objetos por carga suspendida	
		Sin descomposición	4,30
		Suma	4,30
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>4,30</b>
03.10	UD	Señal de equipo de primeros auxilios	
		Sin descomposición	4,30
		Suma	4,30
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>4,30</b>
03.11	UD	Señal metálica circular de entrada prohibida	
		Sin descomposición	62,75
		Suma	62,75
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>62,75</b>
03.12	UD	Señal metálica circular de limitación de altura	
		Sin descomposición	62,75
		Suma	62,75
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>62,75</b>
03.13	UD	Señal metálica circular de velocidad máxima permitida	

**Proyectos de Instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua. Lote 4. Instalaciones Eléctricas.**

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
		Sin descomposición	68,75
		Suma	68,75
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>68,75</b>
03.14	UD	Cono de balizamiento reflectante de plástico	
		Sin descomposición	5,95
		Suma	5,95
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>5,95</b>
03.15	UD	Señal metálica triangular avisadora de peligro de obras	
		Sin descomposición	61,03
		Suma	61,03
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>61,03</b>
03.2	UD	Señal advertencia de peligro indeterminado	
		Sin descomposición	4,30
		Suma	4,30
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>4,30</b>
03.3	UD	Señal advertencia riesgo eléctrico	
		Sin descomposición	4,30
		Suma	4,30
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>4,30</b>
03.4	UD	Señal de prohibido fumar y llamas desnudas	

**Proyectos de Instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua. Lote 4. Instalaciones Eléctricas.**

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
		Sin descomposición	4,30
		Suma	4,30
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>4,30</b>
03.5	UD	Señal prohibido el paso a personas ajenas a la obra	
		Sin descomposición	4,30
		Suma	4,30
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>4,30</b>
03.6	UD	Señal de protección obligatoria de la cabeza	
		Sin descomposición	4,30
		Suma	4,30
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>4,30</b>
03.7	UD	Señal de protección obligatoria de los oídos	
		Sin descomposición	4,30
		Suma	4,30
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>4,30</b>
03.8	UD	Señal protección obligatoria de los pies	
		Sin descomposición	4,30
		Suma	4,30
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>4,30</b>
03.9	UD	Señal de socorro	

**Proyectos de Instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua. Lote 4. Instalaciones Eléctricas.**

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
		Sin descomposición	4,30
		Suma	4,30
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>4,30</b>
04.1	ud	Acometida de agua para casetas	
		Sin descomposición	94,27
		Suma	94,27
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>94,27</b>
04.10	ud	Jabón líquido para jaboneras dosificadoras	
		Sin descomposición	2,40
		Suma	2,40
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>2,40</b>
04.11	ud	Jabonera dosificadora industrial antivandálica	
		Sin descomposición	13,80
		Suma	13,80
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>13,80</b>
04.12	ud	Mano de obra limpieza de casetas	
		Sin descomposición	9,20
		Suma	9,20
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>9,20</b>
04.13	ud	Portarrollos industrial antivandálico, instalado zona lavabos	

**Proyectos de Instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua. Lote 4. Instalaciones Eléctricas.**

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
		Sin descomposición	13,40
		Suma	13,40
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>13,40</b>
04.14	ud	Portarrollos industrial antivandálico para retretes	
		Sin descomposición	25,00
		Suma	25,00
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>25,00</b>
04.15	ud	Espejo para vestuario y aseos	
		Sin descomposición	25,75
		Suma	25,75
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>25,75</b>
04.16	ud	Recipiente recogida de basura	
		Sin descomposición	23,55
		Suma	23,55
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>23,55</b>
04.2	ud	Acometida eléctrica para casetas	
		Sin descomposición	85,20
		Suma	85,20
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>85,20</b>
04.3	ud	Acometida de saneamiento para casetas	

**Proyectos de Instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua. Lote 4. Instalaciones Eléctricas.**

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
		Sin descomposición	85,20
		Suma	85,20
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>85,20</b>
04.4	ud	Alquiler mensual módulo metálico para uso de aseos y vestuarios	
		Sin descomposición	325,00
		Suma	325,00
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>325,00</b>
04.5	ud	Alquiler mensual módulo metálico para uso de almacén	
		Sin descomposición	325,00
		Suma	325,00
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>325,00</b>
04.6	ud	Armario taquilla de chapa metálica, con cerradura	
		Sin descomposición	36,60
		Suma	36,60
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>36,60</b>
04.7	ud	Banco madera de pino, lijado y barnizado, para cinco personas	
		Sin descomposición	65,50
		Suma	65,50
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>65,50</b>
04.8	ud	Calefactor convector eléctrico	

**Proyectos de Instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua. Lote 4. Instalaciones Eléctricas.**

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
		Sin descomposición	36,65
		Suma	36,65
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>36,65</b>
04.9	ud	Secamanos eléctrico	
		Sin descomposición	36,20
		Suma	36,20
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>36,20</b>
05.1	UD	Botiquín portátil para primeros auxilios( completo)	
		Sin descomposición	75,65
		Suma	75,65
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>75,65</b>
05.2	UD	Material de repuesto para el contenido del botiquín	
		Sin descomposición	45,35
		Suma	45,35
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>45,35</b>
05.3	UD	Reconocimiento médico obligatorio	
		Sin descomposición	80,20
		Suma	80,20
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>80,20</b>
06.1	h	Reuniones de seguridad y salud	

**Proyectos de Instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua. Lote 4. Instalaciones Eléctricas.**

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
		Sin descomposición	60,14
		Suma	60,14
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>60,14</b>
06.2	h	Brigada de seguridad empleada en la vigilancia, mantenimiento y reposición de protecciones.	
		Sin descomposición	40,25
		Suma	40,25
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>40,25</b>
06.3	h	Conservación y limpieza de obra	
		Sin descomposición	7,20
		Suma	7,20
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>7,20</b>
07.1	Ud	Extintor nieve carbónica 5 kg	
		Sin descomposición	76,55
		Suma	76,55
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>76,55</b>
07.2	Ud	Extintor de polvo ABC 6Kg	

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
		Sin descomposición	78,15
		Suma	78,15
		Redondeo	0,00
		<b>TOTAL</b>	<b>78,15</b>

**Bilbao, Mayo de 2020**

El Ingeniero Autor del Estudio de Seguridad y Salud



David Alonso García

Ingeniero Técnico de Obras Públicas y Técnico Superior  
en Prevención de Riesgos Laborales

SAITEC



## 5.4 Presupuesto



**Proyectos de Instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua. Lote 4. Instalaciones Eléctricas.**

---

<b>01</b>	<b>Protección colectiva</b>					
<b><u>Código</u></b>	<b><u>Medición</u></b>	<b><u>UM</u></b>	<b><u>Unidad de Obra</u></b>	<b><u>Precio</u></b>	<b><u>Importe</u></b>	
01..2	10,00	M	Cables fijadores para arnés de seguridad	12,65	126,50	
01.3	10,00	M	Cuerdas fijadoras para arnés de seguridad	6,40	64,00	
01.4	5,00	UD	Puntos de anclaje para arnés de seguridad	18,65	93,25	
01.5	3,00	M	Plataforma de seguridad de madera para fosos	210,35	631,05	
01.6	150,00	M	Barandilla con soportes tipo sargento	9,95	1.492,50	
01.7	275,00	M	Valla de cerramiento provisional de obra, constituida con paños de 3,50x2,00 m de mallazo de acero galvanizado, sobre postes metálicos dispuestos sobre bases de hormigón	30,05	8.263,75	
				<b>Total Cap.</b>	<b>10.671,05</b>	

**Proyectos de Instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua. Lote 4. Instalaciones Eléctricas.**

<b>02 Protección individual</b>					
<b>Código</b>	<b>Medición</b>	<b>UM</b>	<b>Unidad de Obra</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
02.1	8,00	UD	Casco de seguridad	4,15	33,20
02.2	2,00	UD	Casco de seguridad dieléctrico	3,85	7,70
02.3	8,00	UD	Cascos protectotes auditivos	4,65	37,20
02.4	8,00	UD	Chaleco reflectante	8,85	70,80
02.5	5,00	UD	Arnés de seguridad	51,90	259,50
02.6	7,00	UD	Cinturones porta herramientas	19,65	137,55
02.7	8,00	UD	Comando de abrigo,tipo ingeniero	22,90	183,20
02.8	16,00	UD	Mascarilla antipolvo con filtros	10,15	162,40
02.9	8,00	UD	Gafas de seguridad contra las proyecciones e impactos	4,35	34,80
02.10	2,00	UD	Guantes aislantes de la electricidad hasta 1000v	15,05	30,10
02.11	8,00	UD	Guantes de cuero	5,85	46,80
02.12	8,00	UD	Ropa de trabajo a base de chaquetilla y pantalón de algodón	16,15	129,20
02.13	8,00	UD	Ropa impermeable chaquetilla y pantalón plástico sintético	12,25	98,00
02.14	2,00	UD	Botas aislantes de la electricidad	45,45	90,90
02.15	8,00	UD	Botas o zapatos seguridad con puntera y plantilla metálica	19,15	153,20
				<b>Total Cap.</b>	<b>1.474,55</b>

**Proyectos de Instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua. Lote 4. Instalaciones Eléctricas.**

<b>03</b>		<b>Señalización de seguridad</b>			
<b>Código</b>	<b>Medición</b>	<b>UM</b>	<b>Unidad de Obra</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
03.1	1,00	UD	Señal advertencia riesgo de caída de objetos por carga suspendid	4,30	4,30
03.2	1,00	UD	Señal advertencia de peligro indeterminado	4,30	4,30
03.3	1,00	UD	Señal advertencia riesgo eléctrico	4,30	4,30
03.4	4,00	UD	Señal de prohibido fumar y llamas desnudas	4,30	17,20
03.5	2,00	UD	Señal prohibido el paso a personas ajenas a la obra	4,30	8,60
03.6	1,00	UD	Señal de protección obligatoria de la cabeza	4,30	4,30
03.7	1,00	UD	Señal de protección obligatoria de los oídos	4,30	4,30
03.8	1,00	UD	Señal protección obligatoria de los pies	4,30	4,30
03.9	1,00	UD	Señal de socorro	4,30	4,30
03.10	1,00	UD	Señal de equipo de primeros auxilios	4,30	4,30
03.11	1,00	UD	Señal metálica circular de entrada prohibida	62,75	62,75
03.12	1,00	UD	Señal metálica circular de limitación de altura	62,75	62,75
03.13	1,00	UD	Señal metálica circular de velocidad máxima permitida	68,75	68,75
03.14	25,00	UD	Cono de balizamiento reflectante de plástico	5,95	148,75
03.15	1,00	UD	Señal metálica triangular avisadora de peligro de obras	61,03	61,03
				<b>Total Cap.</b>	<b>464,23</b>

**Proyectos de Instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua. Lote 4. Instalaciones Eléctricas.**

<b>04</b>		<b>Instalaciones provisionales de obra</b>				
<b>Código</b>	<b>Medición</b>	<b>UM</b>	<b>Unidad de Obra</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>	
04.1	1,00	UD	Acometida de agua para casetas	94,27	94,27	
04.2	1,00	UD	Acometida eléctrica para casetas	85,20	85,20	
04.3	1,00	UD	Acometida de saneamiento para casetas	85,20	85,20	
04.4	10,00	UD	Alquiler mensual módulo metálico para uso de aseos y vestuarios	325,00	3.250,00	
04.5	10,00	UD	Alquiler mensual módulo metálico para uso de almacén	325,00	3.250,00	
04.6	8,00	UD	Armario taquilla de chapa metálica, con cerradura	36,60	292,80	
04.7	2,00	UD	Banco madera de pino,lijado y barnizado, para cinco personas	65,50	131,00	
04.8	2,00	UD	Calefactor convector eléctrico	36,65	73,30	
04.9	2,00	UD	Secamanos eléctrico	36,20	72,40	
04.10	20,00	UD	Jabón líquido para jaboneras dosificadoras	2,40	48,00	
04.11	3,00	UD	Jabonera dosificadora industrial antivandálica	13,80	41,40	
04.12	375,00	UD	Mano de obra limpieza de casetas	9,20	3.450,00	
04.13	2,00	UD	Portarrollos industrial antivandálico, instalado zona lavabos	13,40	26,80	
04.14	2,00	UD	Portarrollos industrial antivandálico para retretes	25,00	50,00	
04.15	2,00	UD	Espejo para vestuario y aseos	25,75	51,50	
04.16	2,00	UD	Recipiente recogida de basura	23,55	47,10	
				<b>Total Cap.</b>	<b>11.048,97</b>	

**Proyectos de Instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua. Lote 4. Instalaciones Eléctricas.**

---

<b>05 Instalaciones y servicios de primeros auxilios</b>					
<b><u>Código</u></b>	<b><u>Medición</u></b>	<b><u>UM</u></b>	<b><u>Unidad de Obra</u></b>	<b><u>Precio</u></b>	<b><u>Importe</u></b>
05.1	2,00	UD	Botiquín portátil para primeros auxilios( completo)	75,65	151,30
05.2	2,00	UD	Material de repuesto para el contenido del botiquín	45,35	90,70
05.3	8,00	UD	Reconocimiento médico obligatorio	80,20	641,60
				<b>Total Cap.</b>	<b>883,60</b>

**Proyectos de Instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua. Lote 4. Instalaciones Eléctricas.**

---

<b>06</b>		<b>Mano de obra de seguridad y salud. Formación</b>			
<b><u>Código</u></b>	<b><u>Medición</u></b>	<b><u>UM</u></b>	<b><u>Unidad de Obra</u></b>	<b><u>Precio</u></b>	<b><u>Importe</u></b>
06.1	28,00	H	Reuniones de seguridad y salud	60,14	1.683,92
06.2	164,00	H	Brigada de seguridad empleada en la vigilancia, mantenimiento y reposición de protecciones.	40,25	6.601,00
06.3	164,00	H	Conservación y limpieza de obra	7,20	1.180,80
				<b>Total Cap.</b>	<b>9.465,72</b>

**Proyectos de Instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua. Lote 4. Instalaciones Eléctricas.**

---

<b>07</b>		<b>Protecciones contra incendios</b>			
<b><u>Código</u></b>	<b><u>Medición</u></b>	<b><u>UM</u></b>	<b><u>Unidad de Obra</u></b>	<b><u>Precio</u></b>	<b><u>Importe</u></b>
07.1	2,00	UD	Extintor nieve carbónica 5 kg	76,55	153,10
07.2	6,00	UD	Extintor de polvo ABC 6Kg	78,15	468,90
<b>Total Cap.</b>					<b>622,00</b>



## **5.5 Presupuesto de Ejecución Material**



**Proyectos de Instalaciones de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua. Lote 4. Instalaciones Eléctricas.**

---

<u>Código</u>	<u>Título</u>	<u>Presupuesto</u>
01	Protección colectiva	10.671,05
02	Protección individual	1.474,55
03	Señalización de seguridad	464,23
04	Instalaciones provisionales de obra	11.048,97
05	Instalaciones y servicios de primeros auxilios	883,60
06	Mano de obra de seguridad y salud. Formación	9.465,72
07	Protecciones contra incendios	622,00
<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL</b>		<b>34.630,12</b>

---

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la cantidad de:

**Treinta y cuatro mil seiscientos treinta euros con doce cents.**

**Bilbao, Mayo de 2020**

El Ingeniero Autor del Estudio de Seguridad y Salud



David Alonso García

Ingeniero Técnico de Obras Públicas y Técnico Superior  
en Prevención de Riesgos Laborales

SAITEC

