

Proyecto Constructivo de la
nueva estación de bombeo de
Arropain. T.M. Lekeitio.

**ANEJO Nº 22. ESTUDIO DE
SEGURIDAD Y SALUD**

ÍNDICE

1. MEMORIA	1
1.1 Antecedentes y objeto del Estudio de Seguridad y Salud.....	3
1.2 Datos Generales del Proyecto y del Estudio de Seguridad y Salud	3
1.3 Objetivos del Estudio de Seguridad y Salud.....	3
1.4 Datos de interés para la Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de los trabajos.....	4
1.4.1 Datos generales	4
1.4.2 Descripción de la obra.....	4
1.4.2.1 Planteamiento general de la actuación	4
1.4.2.2 Nuevo bombeo de Arropain.....	5
1.4.2.3 Bombeo de Arropain existente a demoler.....	6
1.4.2.4 Eje pluviales	7
1.4.2.5 Eje Arropain.....	8
1.4.2.6 Eje Goyogana.....	9
1.4.2.7 Eje Astillero	9
1.4.2.8 Eje Aliviadero.....	9
1.4.3 Cronograma de los trabajos.....	9
1.4.4 Climatología del lugar de los trabajos.....	10
1.4.5 Interferencias con servicios afectados	10
1.4.6 Protocolo de actuación en interferencias con servicios afectados	18
1.4.7 Condiciones del entorno	18
1.4.8 Actuaciones previas al inicio de la obra	19
1.4.8.1 Cerramiento perimetral	19
1.4.8.2 Accesos a la obra.....	19
1.4.8.3 General	19
1.4.8.4 Circulación en obra	19
1.4.8.5 Plantilla media de trabajadores	19
1.5 Fases críticas de la prevención. Unidades de obra que interesan a la Prevención de Riesgos Laborales.....	19
1.6 Instalaciones provisionales para los trabajadores.....	20
1.7 Prevención asistencial en caso de accidente. Plan de evacuación.....	21
1.8 Estudio de riesgos y medidas preventivas por unidades de obra	23
1.8.1 Asentamiento e instalaciones de obra	23
1.8.2 Trabajos de topografía y replanteo	33
1.8.3 Instalación y retirada de protecciones colectivas	35
1.8.4 Montaje y desmontaje de líneas de vida y puntos de sujeción	37
1.8.4.1 Líneas de vida horizontales.....	37
1.8.4.2 Líneas de vida verticales.....	40
1.8.4.3 Anclajes de sujeción (puntos fijos).....	42

1.8.5	Trabajos de sondeo y prospección geotécnica.....	44
1.8.6	Ensayos para el control de calidad de la obra ejecutada.....	47
1.8.7	Trabajos de seguimiento ambiental y arqueológico	48
1.8.8	Visitas e inspecciones de personal ajeno a las obras.....	49
1.8.9	Trabajos de limpieza en general	50
1.8.10	Trabajos de mantenimiento de la maquinaria de obra.....	51
1.8.11	Reposición de servicios afectados por las obras	53
1.8.11.1	Reposición de conducciones de abastecimiento y saneamiento (pluviales y fecales)	53
1.8.11.2	Reposición de conducciones telefónicas y fibra óptica.....	55
1.8.11.3	Reposición de conducciones eléctricas y de alumbrado	56
1.8.12	Desvíos provisionales del tráfico	57
1.8.13	Talado de arbolado	58
1.8.14	Despeje y desbroce del terreno	62
1.8.15	Demoliciones.....	65
1.8.15.1	Demoliciones por medios mecánicos	65
1.8.15.2	Demoliciones por medios manuales	68
1.8.16	Excavación con medios mecánicos incluso carga y transporte.....	71
1.8.17	Excavaciones de zanjas y Cimentaciones por Medios Mecánicos con Sostenimiento	77
1.8.18	Tablestacas metálicas.....	82
1.8.19	Hinca de tubos	86
1.8.20	Micropilotes	92
1.8.21	Rellenos localizados	94
1.8.22	Rellenos en terraplén	97
1.8.23	Extendido de tierra vegetal	100
1.8.24	Escollera de protección.....	102
1.8.25	Encofrados verticales	103
1.8.26	Encofrados horizontales o inclinados. Losas y forjados.....	106
1.8.27	Cimbrado y descimbrado	109
1.8.28	Montaje de acero para armaduras.....	114
1.8.29	Estructura metálica	117
1.8.30	Hormigonado	121
1.8.31	Gunitado	126
1.8.32	Bulonado	129
1.8.33	Tratamiento de juntas, sellados e impermeabilizaciones	132
1.8.34	Colocación de tuberías en zanja.....	134
1.8.35	Colocación de tuberías colgadas	141
1.8.36	Montajes de mecanismos, valvulería y accesorios en tuberías.....	144
1.8.37	Ejecución de arquetas y pozos de registro.....	151
1.8.38	Extendido de zahorra	156

1.8.39	Colocación de bordillo y r�gola.....	161
1.8.40	Mezcla bituminosa en firmes.....	163
1.8.41	Riegos bituminosos.....	166
1.8.42	Pintura vial.....	168
1.8.43	Fresado de pavimento asfáltico	170
1.8.44	Cerramiento metálico.....	174
1.8.45	Revegetación	175
1.8.46	Mobiliario urbano.....	177
1.8.47	Albañilería y acabados en general.....	178
1.8.48	Carpintería metálica y de madera	180
1.8.49	Pinturas	182
1.8.50	Fontanería.....	184
1.8.51	Instalación de alumbrado general, auxiliar y de emergencia	186
1.8.52	Instalación de equipos electromecánicos	188
1.8.53	Soldaduras	195
1.8.54	Instalación eléctrica.....	198
1.8.55	Telemando y telecontrol.....	200
1.8.56	Ventilación y desodorización	202
1.8.57	Montaje de barandillas.....	204
1.8.58	Montaje de trámex y pates.....	205
1.8.59	Manipulación de materiales y cargas.....	206
1.8.60	Trabajos temporales en altura (trabajos verticales)	212
1.8.61	Trabajos durante la fase de puesta en marcha y en las instalaciones del CABB	216
1.8.61.1	Trabajos con Riesgo de Exposición a Productos Químicos.....	216
1.8.61.2	Trabajos en Espacios Confinados	217
1.8.61.3	Trabajos en Espacios Confinados y con Riesgo de Presencia de Atmósfera Explosiva (ATEX).....	221
1.8.61.4	Trabajos con Riesgo de Exposición a Agentes Biológicos.....	223
1.8.61.5	Trabajos con Riesgo de Exposición a Radiaciones no Ionizantes.....	224
1.8.61.6	Trabajos con Riesgo de Exposición al Ruido	225
1.8.61.7	Trabajos con riesgo de exposición a contacto eléctrico en Baja Tensión (BT) y Alta Tensión (AT – 20KV).....	225
1.8.61.8	Riesgos ergonómicos de los trabajos de programación	228
1.9	Riesgos y medidas preventivas de la maquinaria a utilizar.....	229
1.9.1	Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos.....	229
1.9.2	Pala Mixta	232
1.9.3	Motoniveladora	234
1.9.4	Rodillo vibrante autopropulsado	235
1.9.5	Camion D�mper	237
1.9.6	Camion de transporte	239

1.9.7	Camión hormigonera	240
1.9.8	Camión grúa	241
1.9.9	Camión cisterna de Gasoil.....	244
1.9.10	Bomba para hormigón autopropulsada	245
1.9.11	Equipo de hinca	246
1.9.12	Gunitadora.....	248
1.9.13	Micropilotadora.....	249
1.9.14	Bulonadora/perforadora.....	251
1.9.15	Grúa autopropulsada.....	252
1.9.16	Grúa autopropulsada más cesta.....	254
1.9.17	Manipulador telescópico.....	257
1.9.18	Motovolquete autopropulsado.....	259
1.9.19	Extendedora de productos bituminosos.....	260
1.9.20	Camión cisterna para riego asfáltico.....	261
1.9.21	Máquina pintabandas	263
1.9.22	Cortadora de pavimento	263
1.9.23	Minicargadora de ruedas. Barredora.....	264
1.9.24	Fresadora	264
1.9.25	Plataforma elevadora articulada.....	266
1.9.26	Bomba de achique	269
1.9.27	Camión cisterna de agua	271
1.9.28	Hidrolimpiadora	272
1.9.29	Tractor de ruedas con aperos	273
1.9.30	Manitou	276
1.9.31	Carretilla elevadora.....	278
1.9.32	Compresor.....	280
1.9.33	Grupo electrógeno	281
1.9.34	Pequeños Compactadores	283
1.9.35	Fratasadora	284
1.9.36	Bomba de inyección	285
1.9.37	Gato hidráulico	286
1.9.38	Soldadura por arco eléctrico.....	287
1.9.39	Soldadura oxiacetilénica y oxicorte	290
1.9.40	Taladro portátil.....	292
1.9.41	Hormigonera eléctrica	293
1.9.42	Martillo neumático	294
1.9.43	Vibrador de hormigón.....	295
1.9.44	Motosierra	296
1.9.45	Mesa de sierra circular	297
1.9.46	Instalaciones eléctricas provisionales de obra.....	298

1.10	Riesgos y medidas preventivas de los medios auxiliares y herramientas a utilizar.....	299
1.10.1	Andamios metálicos tubulares.....	299
1.10.2	Andamio metálico modular	299
1.10.3	Andamios en general	301
1.10.4	Torreta o castillete de hormigonado.....	302
1.10.5	Torretas o andamios metálicos sobre ruedas.....	303
1.10.6	Escaleras de mano	306
1.10.7	Maquinas-herramientas en general.....	307
1.10.8	Herramientas manuales en general.....	308
1.10.9	Elementos de elevación de cargas	309
1.10.10	Instalación de puntales	310
1.10.11	Entibaciones metálicas.....	312
1.10.12	Contenedores	312
1.10.13	Pasarelas y rampas	313
1.10.14	Instalaciones eléctricas de obra.....	313
1.10.15	Andamio cimbra	318
1.11	Equipos de protección individual a utilizar en obra.....	320
1.12	Señalización de los riesgos.....	320
1.12.1	Señalización de los riesgos del trabajo	321
1.12.2	Señalización vial.....	321
1.13	Análisis y evaluación de los riesgos para la realización de los previsibles trabajos posteriores	321
1.14	Sistema decidido para el control del nivel de seguridad y salud de la obra....	322
1.15	Documentos de nombramientos para el control del nivel de la seguridad y salud durante la ejecución de la obra	322
1.16	Formación e información en seguridad y salud.....	322
1.17	Conclusiones	323
2.	PLANOS.....	325
3.	PLIEGO DE CONDICIONES.....	329
3.1	Definición y alcance del pliego de condiciones	329
3.1.1	Documentos que definen el Estudio de Seguridad y Salud	329
3.1.2	Compatibilidad y relación entre dichos documentos	329
3.1.3	Definiciones y funciones de las figuras participantes en el proceso.....	329
3.1.3.1	Promotor	329
3.1.3.2	Proyectista	330
3.1.3.3	Contratista	330
3.1.3.4	Subcontratista.....	331
3.1.3.5	Dirección facultativa	331
3.1.3.6	Funciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.....	332

3.2	Normativa legal y reglamentaria.....	332
3.3	Normas y condiciones técnicas a cumplir por todos los medios de protección	334
3.3.1	Condiciones técnicas a cumplir por todos los medios de protección colectiva	334
3.3.1.1	Condiciones generales.....	334
3.3.1.2	Condiciones técnicas de instalación y uso de las protecciones colectivas	335
3.3.1.3	Condiciones técnicas específicas de cada una de las protecciones colectivas y normas de instalación y uso, junto con las normas de obligado cumplimiento para determinados trabajadores	336
3.3.2	Condiciones a cumplir por los equipos de protección individual	336
3.3.2.1	Condiciones generales.....	336
3.3.2.2	Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección individual, junto con las normas para la utilización de estos equipos.	336
3.4	Mantenimiento, cambios de posición, reparación y sustitución de la protección colectiva y de los equipos de protección individual	336
3.5	Condiciones que cumplirán la maquinaria, medios auxiliares y equipos	337
3.5.1	Documentación necesaria antes del inicio de los trabajos.....	338
3.6	Condiciones técnicas de los servicios higiénicos y locales	338
3.6.1	Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados comercializados metálicos.....	338
3.6.2	Acometidas	339
3.6.3	Características del vertido de aguas residuales de los servicios higiénicos provisionales	339
3.7	Condiciones técnicas de la prevención de incendios en la obra	339
3.7.1	Extintores de incendios.....	339
3.7.2	Mantenimiento de los extintores de incendios.....	340
3.7.3	Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios	340
3.8	Normas de señalización de la obra.....	340
3.8.1	Señalización de riesgos en el trabajo.....	340
3.8.1.1	Descripción técnica.....	340
3.8.2	Normas para el montaje de las señales.....	341
3.8.3	Normas de seguridad de obligado cumplimiento por los montadores de la señalización	341
3.9	Detección de riesgos higiénicos y mediciones de seguridad de los riesgos higiénicos	342
3.10	Sistema aplicado para la evaluación y decisión sobre las alternativas propuestas por el plan de seguridad y salud	342
3.11	Información y formación a los trabajadores	343
3.12	Acciones a seguir en caso de accidente laboral.....	344
3.12.1	Acciones a seguir.....	344
3.12.2	Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral.....	345
3.12.3	Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral	345
3.12.4	Maletín botiquín de primeros auxilios.....	345
3.13	Perfiles humanos del personal de prevención	346

3.13.1	Recurso Preventivo.....	346
3.13.2	Coordinador de maniobras de manipulación e izado de cargas por medios mecánicos	349
3.14	Normas de aceptación de responsabilidades del personal de prevención	349
3.15	Reuniones de seguimiento durante las obras	350
3.15.1	Comisión de la seguridad y salud laboral	350
3.15.2	Reuniones de seguimiento.....	351
3.15.3	Informe mensual de seguridad.....	351
3.16	Normas de autorización del uso de maquinaria y de las máquinas herramienta.....	351
3.17	Control de entrega de los equipos de protección individual.....	352
3.18	Vías y salidas de emergencia.....	352
3.19	Obligaciones de los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos en materia de seguridad y salud.....	353
3.19.1	Obligaciones legales del contratista y subcontratistas, contenidas en el artículo 11 del RD 1.627/1997.	353
3.19.2	Obligaciones específicas del contratista con relación al contenido de éste estudio de seguridad y salud.....	356
3.19.3	Obligaciones específicas del contratista y subcontratistas con relación a la documentación que debe aportar durante la ejecución de los trabajos.....	360
3.19.4	Obligaciones legales de los trabajadores autónomos	360
3.20	Coordinación de actividades empresariales	363
3.21	Control de subcontratación	364
3.22	Organigrama preventivo en obra	365
3.23	Condiciones técnicas de la prevención de riesgos laborales para los previsibles trabajos posteriores y normas de prevención	366
3.24	Normas y condiciones técnicas para el tratamiento de residuos.....	366
3.25	Normas y condiciones técnicas para el tratamiento de materiales y sustancias peligrosas	367
3.26	El plan de seguridad y salud	367
3.27	Uso del libro de incidencias	367
3.28	Apertura del Centro de trabajo	367
3.29	Cláusulas penalizadoras	368
3.29.1	Rescisión del contrato	368
3.29.2	Cláusulas penalizadoras	368
3.30	Cláusulas contractuales aplicables a empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.	368
3.30.1	Empresas subcontratistas.....	368
3.30.2	Trabajadores autónomos.....	368
3.31	Facultades de los técnicos facultativos.....	369
3.32	Coordinación de actividades empresariales	369
3.33	Normas de medición, valoración y certificación de las partidas presupuestarias de seguridad y salud	370

ANEXO 1. CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE CADA UNA DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS Y NORMAS DE INSTALACIÓN Y UTILIZACIÓN, JUNTO CON LAS NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA DETERMINADOS TRABAJADORES.....	373
ANEXO 2. CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE CADA UNO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL___Y NORMAS DE INSTALACIÓN Y UTILIZACIÓN, JUNTO CON LAS NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA DETERMINADOS TRABAJADORES	387
4. PRESUPUESTO	409
4.1 Mediciones	411
4.2 Cuadro de Precios nº 1	413
4.3 Cuadro de Precios nº 2	415
4.4 Presupuesto.....	417
4.5 Presupuesto de Ejecución Material	419

1. MEMORIA

1.1 Antecedentes y objeto del Estudio de Seguridad y Salud

El objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud, es el analizar la problemática de Seguridad y Salud específica del **Proyecto Constructivo de la nueva estación de bombeo de Arropain. T.M. Lekeitio**, basándose en la misma, establecer los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse.

Se evaluarán en este documento técnico los riesgos laborales previsibles, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos valorando su eficacia; asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo.

Con todo ello se pretende marcar las directrices que la empresa constructora debe seguir para redactar el Plan de Seguridad y Salud en función de sus medios de producción y su sistema de ejecución de la obra, dando así cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, Reglamento de Obras de Construcción.

1.2 Datos Generales del Proyecto y del Estudio de Seguridad y Salud

Nombre del proyecto sobre el que se trabaja:	Proyecto Constructivo de la nueva estación de bombeo de Arropain. T.M. Lekeitio
Promotor:	Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia
Proyectista:	José Manuel Herrera Gómez
Ingeniero director del proyecto.	José Carlos Gimeno Gimeno
Presupuesto ejecución material:	471.520,95 €
Plazo previsto en el proyecto para la ejecución de la obra:	12 meses
Autor del estudio de seguridad y salud	David Alonso García Ingeniero Técnico de Obras Públicas Técnico superior en Prevención de Riesgos Laborales
Coordinador en materia de seguridad y salud en fase de elaboración del proyecto	No aplica

1.3 Objetivos del Estudio de Seguridad y Salud

Son objetivos del Estudio de Seguridad y Salud:

- Conocer el proyecto a construir y en coordinación con su autor, definir la tecnología adecuada para la realización técnica y económica de la obra, con el fin de poder analizar y conocer en consecuencia, los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.
- Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.
- Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.
- Diseñar las líneas preventivas a poner en práctica, como consecuencia de la tecnología que se prevé se va a utilizar, es decir: la protección colectiva y equipos de protección individual, a implantar durante todo el proceso constructivo.

- Servir de base para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud que analizará, estudiará, desarrollará y completará las previsiones contenidas en él, en función de su sistema de ejecución.
- Definir las actuaciones a seguir en caso de que fracase esta intención técnico preventiva y se produzca el accidente de tal forma que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
- Diseñar una línea normativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
- Diseñar la metodología necesaria para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos previsibles de reparación, conservación y mantenimiento.

1.4 Datos de interés para la Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de los trabajos

1.4.1 Datos generales

Descripción	Condición	Cumplimiento
Presupuesto Base de Licitación	$\geq 450.759 \text{ €}$	SI
Duración estimada	> 30 días laborables	SI
Trabajadores simultáneos	> 20	NO
Volumen mano de obra estimado	> 500	SI
Tipo de obra	Ser: <ul style="list-style-type: none">• Túnel• Galería• Conducción subterránea• Presa	SI

Con que una de ellas se cumpla es necesario y habrá de elaborarse un **Estudio de Seguridad y Salud**.

1.4.2 Descripción de la obra

1.4.2.1 Planteamiento general de la actuación

Actualmente la estación de bombeo de Arropain en el municipio de Lekeitio (Bizkaia) se encuentra ubicada dentro del Dominio Público Marítimo Terrestre.

La finalidad de las obras contempladas en el presente proyecto es la ejecución de una nueva estación de bombeo que se localice a más de 6 metros de distancia del Dominio Público Marítimo Terrestre. Esta nueva EBAR reemplazaría funcionalmente a la existente manteniendo la misma capacidad.

Además junto a la ejecución de una nueva planta se contempla la demolición y anulación del funcionamiento de la estación existente que quedaría restituido con la puesta en servicio de la nueva instalación.

Estas actividades requieren una reordenación de las redes existentes junto con sus correspondientes desvíos provisionales y definitivos, cuya definición se indica en el presente proyecto.

Esta adaptación de las redes se realizará atendiendo a las cuatro fases cronológicas mediante las que se aborda la solución constructiva:

- **1ª fase:** comprende los trabajos previos la construcción del nuevo bombeo de Arropain. El orden de estas tareas sería:
 - Demolición del muro existente. Despeje y desbroce.
 - Derivación de tubería de impulsión.
 - Derivación de la tubería de pluviales.
 - Ejecución del eje de Arropain, tanto su trazado definitivo como su trazado provisional.
- **2ª fase:** integra los trabajos asociados a la excavación y ejecución de la nueva estación de bombeo de Arropain.
- **3ª fase:** aborda las actividades derivadas de la nueva reordenación de redes y finalmente la puesta en marcha de la nueva estación de bombeo de Arropain. Estas tareas se llevarían a cabo según esta secuencia:
 - Ejecución de los ejes Goyogana, Astillero y Aliviadero.
 - Conexión Eje Arropain con la nueva EBAR y anulación del tramo provisional.
 - Conexión nueva EBAR con tubería de impulsión existente y anulación del tramo provisional.
 - Conexión de las redes existentes con los ejes Goyogana y Astillero.
 - Puesto en marcha de la nueva EBAR.
- **4ª fase:** en esta etapa se acomete:
 - La demolición de la EBAR existente.
 - La reposición del terreno y del muro.
 - Los remates de la nueva EBAR.

1.4.2.2 Nuevo bombeo de Arropain

Este bombeo se implantaría en el barrio de Arropain situado el término municipal de Lekeitio. Se encuentra ubicado en la margen izquierda del Lea, junto a la desembocadura del mismo en el mar Cantábrico.

Este emplazamiento se integra dentro del barrio de Arropain al que se accede desde la carretera BI-2405. La localización se ubicaría junto al camino que enlaza la carretera BI-2405 con esta zona del barrio donde se encuentra el mesón Arropain y el astillero.

La situación de este bombeo se caracteriza por su integración en el nuevo muro de cierre de la parcela en la que se localiza la actual EBAR de Arropain. La cota de urbanización del bombeo de Arropain se sitúa a la +4,70.

La implantación de esta estación de bombeo respeta un retiro de 6 metros a la franja del Dominio Público Marítimo Terrestre. Además la urbanización se encuentra fuera de la zona inundable para la avenida de 500 años y consecuentemente de la zona de flujo preferente. De este modo se garantiza el cumplimiento de ambas condiciones.

Los caudales que se incorporan al bombeo proceden de las viviendas del núcleo de Arropain en Lekeitio y de las viviendas de Ispaster próximas al citado barrio.

El bombeo se ha diseñado para la recogida de las aguas residuales procedentes del Colector General que a su vez integra en su cabecera el Ramal Sosuena. Posteriormente, los caudales entrantes son bombeados mediante una línea de impulsión hasta la arqueta de rotura de carga, desde donde se canalizan por gravedad hacia el Bombeo de Larrotegi.

En esta estación se prevé una cámara de entrada/aspiración en la que se recogen los caudales entrantes y se sitúa el tubo de aspiración de las bombas.

A continuación se localiza la cámara seca donde se ubicarían los dos grupos motobomba junto con la valvulería asociada. Se prevé instalar en la cámara seca de la estación dos bombas idénticas y sumergibles (una de ellas de reserva), 1 +1R., capaces de impulsar individualmente un caudal de 4,75 l/s a una altura manométrica de 12,7 mca.

Según los datos remitidos por el Departamento de Explotación del Consorcio de Aguas de Bilbao Bizkaia, la capacidad del actual bombeo garantiza el correcto funcionamiento de la instalación. De forma que a partir de la curva de funcionamiento instalada y de las pérdidas previstas, se estima que actualmente el caudal de funcionamiento es del orden de 4 l/s.

Para el acceso desde el exterior a las distintas zonas del bombeo, se prevé la ejecución de un edificio que albergue los huecos y escaleras necesarios para el acceso de hombre y el paso de los diferentes mecanismos.

Además el edificio del bombeo alojará los cuadros eléctricos y las instalaciones para la ventilación de la zona húmeda y de la zona seca de la infraestructura.

El caudal impulsado es transportado a lo largo de 71,85 metros de longitud mediante la conducción de impulsión existente (F.D. de Ø 100 mm). En el tramo de la impulsión localizado en el interior del bombeo se contempla la instalación de un caudalímetro que permita registrar los caudales impulsados.

Por su parte, el alivio se realizará mediante un tubo de 315 mm de diámetro de PVC, que conecta el pozo de bombeo con el cauce del río Lea. Esta tubería de alivio se localiza aguas abajo del vertedero de alivio localizado a la cota +2,48. En el final de la línea de alivio se instalará una clapeta antirretorno para evitar que en una situación de avenida el caudal del río se pueda introducir en el pozo.

La excavación del pozo de bombeo alcanzará una profundidad máxima del orden de 5,5 metros. No obstante, a fin de evitar posibles afecciones derivadas del elevado nivel freático, con carácter previo a la excavación, se prevé la ejecución de un recinto de pantallas de tablestacas empotradas 6,0 metros por debajo del nivel de excavación.

El edificio del bombeo se concibe como un volumen único y se diseña con la idea de integrarse en el entorno rural en el que se ubica.

1.4.2.3 Bombeo de Arropain existente a demoler

Tal y como se ha indicado en apartados anteriores, el proyecto recoge las tareas de demolición y anulación del servicio de la actual estación de bombeo. Tras la construcción y puesta en marcha de la nueva estación de bombeo, se contempla la demolición del edificio y de la estructura subterránea existente.

Con carácter previo a la demolición del actual bombeo quedaría materializada la reordenación de las redes de saneamiento; de manera que la totalidad de los vertidos recogidos actualmente en la estación de bombeo existente quedarían integrados en la nueva estación. Únicamente quedaría sin interceptar la red procedente de las instalaciones del astillero y que conecta con la arqueta inventariada "APE-2" en el tramo de colector de entrada del actual bombeo. Se comprobó "in situ" que esta red se encuentra en desuso y por tanto no se define su recogida en las nuevas redes asociadas al bombeo proyectado.

Este bombeo de Arropain se localiza en el barrio del mismo nombre dentro de una parcela urbana junto al río Lea, entre el astillero y una edificación situada en la misma parcela.

Esta parcela tiene un pequeño acceso frente al astillero mediante un camino procedente de la calle Iñigo Artieta. Además está totalmente cerrada mediante un muro de piedra y bloque de hormigón.

La EBAR está situada a unos 6 metros de una edificación (Caserío Goyogana) situada en la misma parcela y a 1,5 metros del acceso a la misma.

El bombeo actual, está formado por una caseta y una estructura de hormigón armado con unas dimensiones en planta de 4,20 m x 2,60 m, y una profundidad de 4 metros.

El proceso de demolición del edificio y de la estructura subterránea existente se desarrolla secuencialmente según las siguientes etapas:

- Desmontaje y retirada de equipos: En un primer momento, se procedería al desmantelamiento de la equipación del bombeo (bombas, cuadros, calderería, etc.) y posteriormente a la demolición de la estructura sobre la cota del terreno (caseta).
- Demolición del edificio en superficie y transporte del material a vertedero.
- Instalación de tablestacas: Dada la profundidad a la que se encuentra la losa del bombeo (4 metros desde superficie), la presencia del nivel freático y la no existencia de roca (según datos del sondeo realizado el 19 de diciembre de 2018), para proceder a la demolición completa de la estructura sería preciso generar un recinto previo que mantuviese las tierras y evitase la entrada de agua.
- Una vez finalizada la demolición completa de la estructura subterránea del bombeo, se debe proceder a retirar los elementos de sostenimiento de ese recinto. Por lo tanto, ese sostenimiento no puede estar conformado por estructuras "permanentes" (tipo pantallas de hormigón, micropilotes, etc.), ya que posteriormente habría que proceder a eliminarlas.
- Por tanto, el sistema de sostenimiento seleccionado sería de carácter temporal y se materializaría mediante tablestacas.
- Demolición de la estructura subterránea del bombeo: Los trabajos de picado de la estructura existente se realizan al abrigo de la citada pantalla de tablestaca. Tras su demolición, los materiales serían retirados al vertedero correspondiente.
- Relleno y compactado de la excavación: Se realiza con material granular hasta una cota 0,3 metros inferior a la rasante del terreno existente.
- Retirada de las tablestacas.
- Relleno de 0,30 con tierra vegetal y siembra de césped: Finalmente se procede a la restitución del terreno sobre el que se ubica el bombeo. Esta restitución se realizará mediante una capa de tierra vegetal. Se estima que la capa de tierra vegetal sea de unos 30 centímetros, de forma que el terreno quede a la misma cota que existe actualmente.

1.4.2.4 Eje pluviales

En el ámbito de implantación de la nueva EBAR de Arropain se localiza una red de aguas pluviales. El trazado de esta tubería está comprendido entre la zona de aparcamiento del mesón y su punto de vertido al río Lea en las proximidades del astillero.

La implantación prevista para la nueva estación de bombeo afectaría directamente a este colector de pluviales. A fin de reponer el servicio de esta red se contempla la ejecución de una derivación de 38 metros de longitud. Esta reposición se materializaría mediante tubería de PVC de 315 mm de diámetro.

Los 14,09 metros iniciales se caracterizan por adoptar una pendiente del 3,29%. Por su parte los 23,91 metros correspondientes al tramo final descienden bajo una zona de pendiente acusada adquiriendo un valor del 9,22%.

Los valores de profundidad de la zanja están situados entre 1,10 metros y 1,44 metros.

Tal y como se refleja en el perfil longitudinal, el trazado de este colector se caracteriza por la elevada densidad de cruces con otras redes actuales y proyectadas. Se contempla que estos cruces estén localizados a una cota inferior a la de la futura tubería de pluviales.

1.4.2.5 Eje Arropain

Tal y como se ha indicado en anteriores apartados, la nueva implantación contemplada para la EBAR de Arropain afecta a varias redes existentes. Una de las canalizaciones afectadas sería un tramo de la red de saneamiento que transporta la mayor parte de los caudales generados en este núcleo y que finalmente se conectan al actual Bombeo de Arropain.

El colector proyectado está destinado a derivar los caudales de aguas residuales generados en las viviendas y el establecimiento hostelero ubicados en la carretera BI-2405 (avenida Íñigo Artieta) de acceso a la localidad de Lekeitio.

La solución prevista para la restitución de esta parte del colector existente contempla 2 escenarios temporales:

- Fase 1: Durante la construcción de la nueva EBAR de Arropain.
- Fase 2: Tras la construcción de la nueva EBAR de Arropain.

Fase 1: Durante la construcción de la nueva EBAR de Arropain.

Al objeto de mantener el servicio del sistema de saneamiento durante la realización de los trabajos de construcción de la nueva EBAR, se proyecta la ejecución de una red de saneamiento de 43,12 metros de longitud.

Asimismo esta red constaría de un tramo inicial de 24,42 metros de carácter definitivo y de un tramo provisional final de 18,70 metros. En el pozo PR2 se localiza la división entre el tramo provisional y el definitivo.

De este modo la solución provisional recogería los citados caudales desde el pozo PR-4 hasta la arqueta existente denominada APE-4 según inventario y situada frente a las instalaciones del astillero. Se prevé que las dos conexiones con las redes existentes se materialicen en PR-4 y en PR-3 mediante un pequeño tramo de incorporación.

Tras su incorporación al pozo APE-4, las aguas residuales son canalizadas hacia el actual bombeo por la red existente.

Tanto el tramo de cabecera comprendido entre PR-4 y PR-3 como la incorporación a PR-3 se realizan mediante tubería de PVC de 315 mm de diámetro nominal.

La longitud restante se materializa mediante tubo de PVC de 400 mm de diámetro.

El relieve del terreno presenta una acusada pendiente, de forma que en el perfil longitudinal adquieren valores comprendidos entre el 5,39% y el 2,77%. A fin de evitar pendientes muy elevadas, se disponen dos pozos de resalto en PR-3 y PR-2. La disposición de pozos de resalto en este tramo permite una mejor adecuación del alzado a la topografía del terreno.

Fase 2: Tras la construcción de la nueva EBAR de Arropain.

Durante esta etapa se contempla la ejecución de la conexión entre el pozo PR-2 y la cámara de aspiración del nuevo bombeo. Esta actuación se complementa con las tareas de anulación para dejar fuera de servicio el tramo provisional de tubería de 18,70 metros entre PR-2 y APE-4.

La conexión prevista consta de 4,76 metros de tubería de PVC de 400 mm de diámetro.

1.4.2.6 Eje Goyogana

Este tramo de red proyectada canaliza los efluentes residuales generados en la edificación más próxima al actual bombeo y en el astillero.

La nueva conducción consta de 31,94 metros de tubería de PVC de 315 mm de diámetro exterior. En cabecera se conecta con la red existente del caserío Goyogana y seguidamente atraviesa la zona de pradería adentrándose en la parcela afectada.

Tras recorrer 19,48 metros se prevé la construcción de la arqueta PR-5 destinada a la integración de las aguas residuales generadas en el astillero.

Finalmente el pozo PR-5 se conectaría con el pozo PR-2 del Eje de Arropain descrito en el apartado anterior.

De esta forma en PR-2 se unificarían todos los caudales entrantes a la Nueva estación de Bombeo de Arropain.

Las pendientes previstas en este colector oscilan entre el 4,21% del tramo inicial y 0,6% del tramo final.

1.4.2.7 Eje Astillero

Se trata de una incorporación de 13,12 metros prevista para integrar las aguas residuales generadas en el astillero en el Eje Goyonaga. De esta manera quedarían interceptados por la nueva red asociada al Nuevo Bombeo de Arropain.

Esta incorporación presenta una pendiente mínima del 0,5%. Se caracteriza por la elevada densidad de cruces con otras redes existentes y proyectadas. Algunas de las redes con las que se cruza son: red eléctrica existente, actual red de pluviales, red de pluviales proyectada, línea de impulsión existente, nuevo colector de pluviales y tubería de alivio proyectada.

1.4.2.8 Eje Aliviadero

El cometido de esta red es desaguar los caudales aliviados desde la nueva Estación de Bombeo de Arropain hacia el cauce del río Lea.

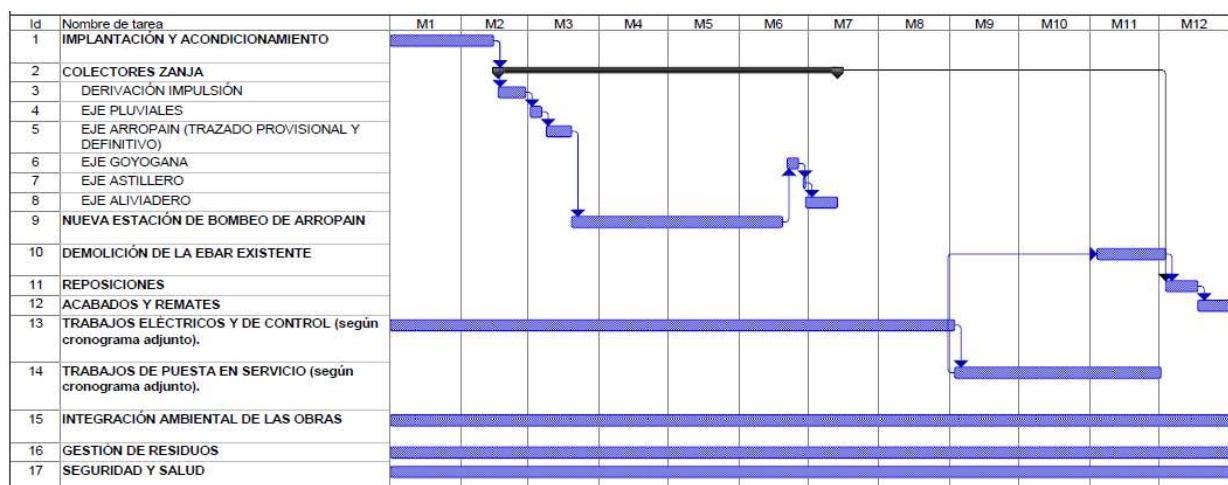
El trazado en planta de esta conducción atraviesa en línea recta la parcela en la que se localiza la EBAR, extendiéndose a lo largo de casi 50 metros en los que adopta una pendiente constante del 0,0137.

Los valores de la profundidad del colector varían entre 1,25 y 2,30 metros, por lo que se contempla su ejecución

Se trata de una tubería de 49,66 metros de longitud, materializada mediante tubo de PVC de 315 mm ext.

1.4.3 Cronograma de los trabajos

El plazo de ejecución necesario para la realización de las obras que define el presente proyecto se estima en **DOCE (12) MESES**.



1.4.4 Climatología del lugar de los trabajos

El lugar de los trabajos se encuentra en la región climática denominada "Vertiente Atlántica". Esta región comprende la totalidad de la provincia de Vizcaya y presenta un tipo de clima mesotérmico, moderado en cuanto a las temperaturas, y muy lluvioso. Se denomina clima templado húmedo sin estación seca, o clima atlántico.

En este clima el océano Atlántico ejerce una influencia notoria. Las masas de aire, cuyas temperaturas se han suavizado al contacto con las templadas aguas oceánicas, llegan a la costa y hacen que las oscilaciones térmicas entre la noche y el día, o entre el verano y el invierno, sean poco acusadas. El factor orográfico explica la gran cantidad de lluvias de toda la vertiente atlántica del País Vasco, entre 1.200 y 2.000 mm de precipitación media anual.

En cuanto a las temperaturas es de destacar una cierta moderación, que se expresa fundamentalmente en la suavidad de los inviernos. De esta forma, a pesar de que los veranos son también suaves, las temperaturas medias anuales registran en la costa los valores más altos, unos 14°C. Aunque los veranos sean frescos, son posibles, sin embargo, episodios cortos de fuerte calor, con subidas de temperatura de hasta 40°C, especialmente durante el verano.

La climatología no presenta ninguna característica que indique riesgos particulares, no teniendo en las obras mayor incidencia que las heladas en los meses más fríos, y altas temperaturas en verano, para lo cual se tomarán las medidas oportunas.

1.4.5 Interferencias con servicios afectados

Las interferencias con conducciones de toda índole, han sido causa de accidentes, por ello se considera muy importante detectar su existencia y localización exacta en los planos con el fin de poder valorar y delimitar claramente los diversos riesgos; las interferencias detectadas son:

Líneas eléctricas aéreas

Estudio de gálidos

El contratista deberá integrar en su Plan de Seguridad y Salud un estudio de gálidos de las líneas eléctricas aéreas mediante el que se identifiquen las alturas de las líneas y el alcance de las máquinas que se empleen, todas ellas en la situación más desfavorable. El alcance de este estudio de gálidos no solamente deberá abarcar todos los posibles usos de

maquinaria, sino también todas las actividades para las que ésta se emplee a lo largo de la ejecución, teniendo en consideración las variaciones que se pudieran registrar a lo largo del proceso (disminuciones de altura de las líneas eléctricas respecto de la cota de trabajo como consecuencia de rellenos previos, dilatación de los conductores durante el verano, etc.). Una vez conocidos los márgenes existentes respecto de la distancia de proximidad Dprox (que concretará el empresario contratista a partir de los datos que recoge el R.D. 614/01 en función de la tensión de las líneas eléctricas), el estudio de gálíbos integrará las medidas oportunas para garantizar que en la situación más desfavorable ninguna máquina invada la distancia de afección establecida (empleo de resguardos, uso de limitadores de gálíbo en la maquinaria, empleo de equipos de inferiores dimensiones, etc.). Previamente al inicio de los trabajos se deberá realizar una comprobación de la altura de las líneas eléctricas y del alcance de la maquinaria, de forma que se acredite la correspondencia entre el contenido del estudio de gálíbos y la realidad de la obra en el momento de la ejecución (como se ha dicho, pueden registrarse variaciones debidas a múltiples factores, como el descenso de los conductores por dilatación a elevadas temperatura...). A continuación se presenta la tabla del R.D. 614/2001, donde se fijan las distancias de proximidad.

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

Un = Tensión nominal de la instalación (kV.).

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

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

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

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

Zona de peligro o zona de trabajos en tensión: Espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente a dicho riesgo, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla.

Zona de proximidad: Espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente al riesgo eléctrico, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla.

Paralelismos con líneas eléctricas aéreas

En caso de que existan actividades que se desarrollen en paralelo a las líneas eléctricas, dichos puntos deberán resolverse señalizando mediante malla naranja de tipo stopper una zona de seguridad determinada mediante la proyección horizontal sobre el terreno del conductor más cercano a la zona objeto de los trabajos, más una distancia igual a la Dprox que se determine en función de la tensión de la línea eléctrica (R.D. 614/2001). De esta manera, el recurso preventivo que vigile el desarrollo de los trabajos comprobará que los equipos empleados durante los mismos en ningún caso invaden la zona de seguridad establecida. Por tanto, se prohibirá que en la zona delimitada se ejecute actividad alguna que implique el empleo de medios mecánicos, su invasión por cargas suspendidas, etc. En caso contrario, se deberá entender este supuesto como el de cruce con líneas eléctricas, y resultará de aplicación lo establecido en los apartados anteriores.

Líneas eléctricas enterradas

Todos los trabajos que se realicen en el entorno de líneas eléctricas enterradas se desarrollarán por el empresario contratista en su Plan de Seguridad previamente a su inicio, para lo cual tendrá en consideración los siguientes criterios de partida:

Cruces con líneas eléctricas subterráneas

Para empezar, se realizarán las correspondientes gestiones para conseguir el descargo de la línea eléctrica. En caso de que no sea posible el descargo o existan dudas razonables sobre el corte de tensión efectuado por la Compañía Eléctrica o por el particular propietario de la línea eléctrica (indefinición del comienzo y fin del descargo, ausencia de justificación documental sobre la forma de realización del descargo, no comprobación de la ausencia de tensión en la línea eléctrica, etc.) se considerará que a todos los efectos la línea sigue en tensión. Llegados a este punto, pueden darse dos posibilidades:

- Que sean conocidos con exactitud tanto la tensión, profundidad, trazado, como el sistema de protección de la línea. Entonces se podrá excavar mecánicamente con una retrocargadora dotada de un cazo de limpieza, hasta una profundidad aproximada de 30-40 cm., eliminando así la capa superficial del terreno. Más tarde se seguirá cavando con herramientas manuales aislantes, hasta acceder a la protección de la conducción eléctrica (bien fábrica de ladrillo, tubo, o la cubierta aislante en caso de cubrición con arenas o tierras), la cual indica que aproximadamente a 20 cm. está ubicado el tubo corrugado en cuyo interior se encuentra la línea eléctrica enterrada. Una vez se localice y descubra mediante medios manuales el tubo corrugado que albergará a la línea eléctrica, se prohibirá que se empleen medios mecánicos (tanto durante la ejecución de las actividades -montaje de tubería, etc.- como más tarde en el tapado de la excavación) que puedan invadir una zona de seguridad que determinará el empresario contratista en su Plan de Seguridad (la Dprox establecida en función de la tensión de la línea eléctrica por el R.D. 614/2001). Durante la ejecución de los restantes trabajos en el entorno de la línea eléctrica se evitará cualquier tipo de afección para con la misma. De este modo, en caso de que por ejemplo debiera instalarse tubería bajo el interior de la misma, ésta sería introducida en el interior de la zanja a distancia suficiente de la línea eléctrica (al menos la Dprox citada), y sería posteriormente empujada de tal manera que en ningún caso ninguna máquina golpee la conducción eléctrica durante la ejecución de los trabajos. Del mismo modo, la excavación mediante medios manuales se efectuaría hasta alcanzar la cota precisa con el objeto de permitir que la tubería deslice bajo la conducción eléctrica sin ponerla en riesgo o afectarla en ningún momento.

- Si no se conociera con exactitud la localización de la línea eléctrica (en los parámetros antes indicados) se solicitará a la Compañía Eléctrica que mediante un detector de campo defina las coordenadas de trazado de la línea en la zona a operar. Una vez localizada con precisión la línea se procederá conforme a lo previsto en el punto anterior.

Tanto en una como en otra situación será obligado el empleo de protecciones individuales dieléctricas, adecuadas a la tensión de las líneas, y específicas para el riesgo de contacto eléctrico (guantes, casco, gafas anti-proyección, etc.).

Además del recurso preventivo, los trabajos se realizarán en presencia de un trabajador autorizado, tal y como se le define en el R.D. 601/01. De igual forma, tal como se comentaba en los apartados anteriores, resultará obligatorio que el Plan de Seguridad del contratista desarrolle otros aspectos importantes relativos a esta cuestión, y entre otros, definirá un procedimiento de coordinación de actividades empresariales (con la compañía suministradora o los propietarios de las líneas eléctricas, condiciones bajo las cuales se comprobarán los cortes de tensión, equipos y trabajadores autorizados para la ejecución de las actividades, traslado de la oportuna información y de las correspondientes instrucciones a todas las empresas intervinientes en las mismas, etc.), las medidas de emergencia y evacuación necesarias para garantizar una rápida y efectiva intervención en el supuesto de que se produjera un accidente de tipo eléctrico, y medios para la señalización de los riesgos en el tajo (al menos se dispondrán los correspondientes carteles informativos mediante los que se advierta a todos los trabajadores del riesgo eléctrico inherente a las actividades).

Paralelismos con líneas eléctricas subterráneas

En caso de paralelismos con líneas eléctricas enterradas pueden darse también dos posibilidades, siempre en función de que sean conocidos con absoluta precisión la tensión, profundidad, traza y sistema de protección de la línea eléctrica:

- Si dichos valores fueran conocidos, se delimitará mediante la oportuna señalización una zona de seguridad del lado de la línea eléctrica en el que se ejecuten posteriormente los trabajos (excavación en zanja, montaje de tubería y tapado de las excavaciones...) Además, dicha zona será señalizada mediante carteles de riesgo de contacto eléctrico, impartiendo a todos los operadores de maquinaria las correspondientes instrucciones en el sentido de prohibir su actividad en el perímetro señalado y delimitado. Como en el caso de las líneas aéreas, el recurso preventivo vigilará que en la zona que se ha delimitado no se realicen trabajos de excavación o similares. La zona de seguridad delimitada (con malla naranja,...) se definirá a una distancia de la línea eléctrica igual a la Dprox que determina el R.D. 614/2001 en función de la tensión de la línea. Finalmente, sólo se retirará la señalización dispuesta en el tajo hasta que conforme avancen los trabajos cese el riesgo de contacto eléctrico.
- En el caso de que dichos valores no fueran conocidos se usarán equipos especiales de detección para realizar el levantamiento de la línea eléctrica y conocer con exactitud su profundidad y trazado. Los equipos que se empleen en estos trabajos de detección estarán perfectamente calibrados con el objeto de garantizar la eficacia en la detección. Una vez definida la localización exacta de la línea se actuará de acuerdo con lo previsto en el párrafo anterior.

Además, durante los paralelismos con líneas eléctricas enterradas se cumplirán las prescripciones de carácter general previstas en el punto anterior (presencia de recurso preventivo, coordinación de actividades empresariales, señalización, medidas de emergencia y evacuación).

Conducciones de gas

Antes de iniciar los trabajos en la zona de influencia de una conducción de gas se procederá a su localización y señalización, procediendo a informar a todo el personal que trabaje en la obra de la existencia del gas en el punto determinado.

Además, el empresario contratista integrará en su Plan de Seguridad y Salud las condiciones bajo las cuales se desarrollen los trabajos en el entorno de las conducciones de gas que no fueran objeto de reposición, o que ya hubieran sido repuestas (si se debieran reponer, tal y como se ha establecido, las reposiciones deberán ser objeto igualmente del Plan de Seguridad). Para ello, la empresa contratista desarrollará la siguiente base de mínimos:

- La documentación preventiva se elaborará en base a las instrucciones que facilite el titular del servicio.
- Los trabajos se realizarán en presencia de un responsable de la compañía suministradora, y además, serán vigilados por un recurso preventivo.
- Los trabajos de excavación mediante medios mecánicos se realizarán con cazos de limpieza.
- Será necesario determinar las oportunas medidas de emergencia en caso de accidente por rotura de la conducción de gas, explosiones, etc.
- Deberán identificarse los equipos de protección individual que se usarán en la ejecución de las actividades sujetas a interferencia.
- Telefonía

Una vez localizada la red de telefonía afectada, la empresa contratista procederá a señalizarla mediante pórticos de señalización de gálibo y señales normalizadas. Como punto de partida la red de telefonía se deberá señalizar mediante pórticos de gálibo para que la maquinaria no la derribe.

Viales (carreteras y caminos)

Ante la existencia de carreteras abiertas al tráfico rodado que pudieran verse afectadas por la ejecución de la obra, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- No se podrá iniciar ninguna operación que genere afección para con carreteras abiertas al tráfico sin antes haber colocado las señales informativas, de peligro o de limitación previstas, en cuanto a tipo, número y modalidad, por la Norma de Señalización 8.3-IC.
- Todas las máquinas empleadas dispondrán de luz ámbar intermitente giratoria.
- En ningún caso se invadirá la calzada con circulación, aunque sea para trabajos de corta duración, sin antes colocar la señalización adecuada.
- Durante los trabajos con corte de carretera se prohibirá la salida de la zona de trabajo y la interceptación de la vía en circulación por el personal o maquinaria.
- En tiempos en los que se prevean lluvias de intensidad moderada o fuerte se suspenderán los trabajos en la zona de previsible avenidas.
- Todos los trabajadores que intervengan en las operaciones vestirán ropa de alta visibilidad.
- Toda señal, cono, etc., deteriorado deberá ser reparado, lavado o sustituido.
- La colocación y retirada de la señalización provisional de obras se realizará de acuerdo con el procedimiento previsto en este Estudio de Seguridad y Salud. El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente. Si no se pudieran transportar todas las señales y las balizas en un sólo viaje, se irán disponiendo primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.
- Se cuidará que todas las señales y balizas queden bien visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de las obras de

fábrica, etc. Además, el modelo de señalización que se disponga tendrá en cuenta el conjunto de balizas, cascadas luminosas y cuantos dispositivos sean precisos con el objeto de garantizar la eficacia de la señalización en horario nocturno.

- La retirada de la señalización y balizamiento se hará, siempre que sea posible, a través de la zona vedada al tráfico, o bien desde el acerado, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.
- En la colocación y retirada de las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, vallas y otras, el trabajador deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.
- En la retirada de la señalización, se procederá en orden inverso al de su colocación.
- En los entronques de las carreteras con caminos u otros viales transitados por la maquinaria de movimiento de tierras se colocará señalización vertical con carteles que indiquen que se encuentran en una zona en obras, que la velocidad máxima permitida es de 20 km/hora y que se trata de un punto de salida e incorporación de la maquinaria. Esta situación se identificará, conforme a lo previsto en este Estudio de Seguridad, mediante señales de peligro indefinido, carteles informativos mediante los que se advierta a los usuarios de las vías la salida e incorporación de maquinaria y la instalación de una señal de stop en el supuesto de que el cruce no estuviera señalizado.
- Por regla general, no se permitirá el cruce directo de maquinaria a través de vías abiertas al tráfico rodado. En este supuesto, los vehículos darán cumplimiento al código de circulación, incorporándose al carril contiguo en su sentido normal de avance, prosiguiendo a través de la vía hasta encontrar un punto adecuado para realizar el cambio de sentido, y terminando por incorporarse al otro lado de la carretera en el punto seleccionado. Sólo se permitirá el cruce directo en la medida en que éste se autorice por el titular de la carretera, se haya instalado el modelo de señalización oportuno conforme a la citada Norma 8.3.IC, y existan señalistas en el punto de cruce que regulen las maniobras convenientemente uniformados con ropa de alta visibilidad y comunicados mediante emisora.
- No se permitirá el transporte de personas fuera de los asientos destinados a tal fin.
- Se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad independientemente de la duración del desplazamiento.
- Las zonas de los vehículos destinadas al transporte de personas permanecerá limpia de herramientas, señales, elementos de balizamiento, etc.
- La retirada o colocación de señales, herramientas, etc. sobre los vehículos no se hará, bajo ningún concepto, con estos en marcha.
- Diariamente y antes de la salida de los vehículos a los tajos se realizarán la comprobación del correcto funcionamiento de los frenos y dirección, las luces y los rotativos destellantes, la batería de la señalización móvil y de la flecha luminosa, el enganche y demás dispositivos de los remolques de señalización, la bocina de marcha atrás, etc.
- El cruce de trabajadores a pie de una carretera sólo se realizará en ausencia de señalistas cuando se trate de tramos rectos de calzada en los que exista una óptima visibilidad en los dos sentidos.

En caso contrario, el cruce se regulará por medio de señalistas uniformados y convenientemente comunicados (si fuera necesario, mediante emisora).

El trabajo del señalista es importantísimo en este tipo de afecciones. A continuación se procede a realizar un análisis del puesto de trabajo de los señalistas:

- Los señalistas harán uso ineludible de los equipos de protección individual recogidos en el siguiente apartado, en particular el chaleco reflectante de alta visibilidad, sin el cual no estará permitido iniciar el trabajo.

- Los señalistas seguirán rigurosamente las instrucciones que le serán dadas previamente por su superior.
- Los señalistas se situarán en las zonas de relieve regular, evitando en todo momento pasos superiores, terrenos quebrados o intersecciones peligrosas.
- Antes de colocar un puesto de señalista se estudiará atentamente la zona donde se sitúa para conocer la forma de ponerse a salvo ante una necesidad.
- No situarse en la trayectoria de los vehículos. Se prohíbe la presencia en el radio de acción de vehículos y maquinaria
- No se acerque a camiones ni a maquinaria, pues además del riesgo de atropello puede existir riesgo de caída de material de cajas, palas, etc. Esté atento a las bocinas de marcha atrás de los vehículos.
- Los señalistas estarán protegidos mediante señalización de obras conforme a la Norma 8.3-IC. No estarán permitidos trabajos algunos de señalización si la carretera no se encuentra debidamente señalizada según la citada norma.
- Cuando deba cruzar una carretera abierta al tráfico, hágalo exclusivamente desde zonas que dispongan de una óptima visibilidad en los dos sentidos, y sólo en tramos rectos.

Afecciones a terceros y control de accesos.

La empresa contratista deberá desarrollar en su Plan de Seguridad el procedimiento de control de accesos en la obra. En todo caso, se establece a continuación una previsión o criterios mínimos, que, como se ha establecido, deberán ser desarrollados por la empresa contratista en su Plan de Seguridad.

- Durante la ejecución de actividades en zonas localizadas, y especialmente cuando éstas se realicen durante periodos prolongados de tiempo (tal podría ser el caso de balsas, estaciones de bombeo...) se señalizarán todos los accesos a los tajos emplazando al menos las siguientes señales:
 - Señal de advertencia "peligro obras".
 - Señal de prohibición "prohibido el paso a toda persona ajena a obra".
 - Si el acceso se realizara desde vías o caminos con intenso tráfico de vehículos, se instalarán señales mediante las que se advierta a sus usuarios de la entrada y salida de maquinaria a través de dichos puntos.
 - Si fuera necesario, se implantarán las oportunas señales de indicación TS-220 "pre-señalización de direcciones". Además, se emplazarán carteles indicando los diversos tajos o zonas de instalaciones auxiliares para su fácil localización por parte de los proveedores de material o maquinaria.
- Señalización de seguridad en obra: Todos los tajos se señalizarán en sus accesos con señales de plástico:
 - Señal de prohibición "prohibido el paso a toda persona ajena a la obra".
 - Señalización de riesgo de "caída de cargas suspendidas".
 - Señalización de riesgo de "caída al mismo y distinto nivel".
 - Señalización de riesgo de "atropello".
 - Señales de obligación: "uso de casco, uso de protectores auditivos, uso de botas, uso de gafas o pantallas".
- En las zonas de instalaciones auxiliares de obra:
 - Señal de equipo de primeros auxilios.
 - Señal de situación de extintores.
 - Señales de obligación: "uso de casco, uso de protectores auditivos, uso de gafas o pantallas, calzado de seguridad...".
 - Señal de advertencia "riesgo de caídas a distinto nivel"
 - Señal de advertencia "riesgo de caída al mismo nivel"

- Señal de advertencia "riesgo de caída de objetos".
- Señal de advertencia "riesgo de caída de cargas suspendidas".
- Se señalizarán con malla naranja todas las zonas de riesgo de caída al mismo nivel: Zonas de paso de maquinaria, perímetros de pequeños vaciados, viales de circulación de vehículos, límites de las zonas de acopio, etc. Si en estas zonas se diera un riesgo de caída en altura, la señalización en cuestión se sustituirá por protecciones colectivas que eviten dicho riesgo, las cuales estarán formadas por barandillas reglamentarias, sólidas y rígidas, valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón, etc.
- En viales afectados por la ejecución de los trabajos se instalará un modelo de señalización que en todo caso cumplirá el contenido de la Instrucción 8.3-IC.
- Por otra parte, se debe tener en consideración la particularidad que representa la ejecución de una obra como la proyectada (y de forma general cualquier modernización de regadíos), en el sentido de que algunas de las actividades (muy especialmente los trabajos de excavación en zanja, montaje de tuberías, y sus derivados) se ejecutarán sobre las propias parcelas de los regantes o comuneros, con la necesidad de compartir con ellos los caminos de acceso a las mismas. Durante estas situaciones, se adaptarán los modelos de señalización anteriormente previstos a lo siguiente:
 - Se instalarán en todos los accesos a las trazas de tubería señales de advertencia del tipo "peligro obras".
 - Se instalarán en todos los accesos a las trazas de tubería señales de limitación de velocidad. Este límite de velocidad será establecido por el contratista en su Plan de Seguridad.
 - Como se ha dicho, todos los tajos se señalizarán con señales de plástico: Señal de prohibición ("prohibido el paso a toda persona ajena a la obra"), de riesgo ("caída de cargas suspendidas", "atropello", "caídas al mismo o a distinto nivel"), y de obligación ("uso de casco, protectores auditivos, botas, gafas o pantallas").
- Asimismo el encargado, capataz o recurso preventivo de cada tajo prohibirá la presencia en el mismo a toda persona que no pertenezca a la obra. De igual modo, prohibirán la presencia en los tajos de los trabajadores no autorizados, entendidos éstos como los que no hayan sido formados e informados antes del inicio de su actividad en relación a los riesgos y las medidas preventivas y protecciones previstas para la correcta ejecución de las mismas.
- Se prohibirá que vehículos ajenos a la obra y transeúntes circulen por los caminos de acceso a los distintos tajos en la medida en que éstos se puedan ver afectados por la ejecución de los trabajos. Por ejemplo, si con motivo de la excavación en zanja y el montaje de tubería se cortase algún camino de acceso a fincas o de tránsito, se habilitará un itinerario alternativo, y se prohibirá el acceso a la zona de trabajo mediante un juego de señales formado al menos por: Valla galvanizada sobre pies derechos de hormigón o bien barandilla autoportante de tipo "ayuntamiento", señal de "peligro obras" y "prohibido el paso a personal ajeno a la obra".
- Por último, todos los trabajos que se desarrollen en zonas próximas a poblado, explotaciones agrícolas o ganaderas, o cualquier zona que plantee la posibilidad de que se den riesgos por interferencia derivados de la proximidad de terceros, se señalizarán conforme a lo establecido anteriormente (señales de "peligro obras", "prohibido el paso a personal ajeno a la obra", de advertencia de riesgos, etc.), y además se delimitará el acceso al tajo mediante el montaje de cierres rígidos (valla galvanizada sobre pies derechos de hormigón).

1.4.6 Protocolo de actuación en interferencias con servicios afectados

Aunque los servicios que se verán afectados están identificados en los planos del Proyecto, siempre existe la posibilidad durante las obras de encontrarse servicios no detectados en fase de proyecto.

Se seguirá siempre el siguiente protocolo de actuación ante cualquier instalación que se detecte.

Antes del inicio de los trabajos se pedirá a las empresas responsables de los diferentes servicios afectados que pudieran haber, los planos de localización de sus líneas o canalizaciones (Electricidad (aérea o subterránea), agua (potable, colectores de fecales, pluviales,...), telefonía, gas).

Siempre que exista sospecha de que puede existir realmente alguna interferencia, se avisará, antes de iniciar cualquier actuación, a un técnico de la compañía responsable. Éste acudirá en persona al lugar exacto donde se sospecha que podría haber la interferencia, y siguiendo las instrucciones del mismo y del encargado de la obra y/o del tajo, se empezará a actuar, con la oportuna realización de catas, o el uso de detectores geofísicos si es el caso o ambos.

En servicios afectados enterrados, se tratará de conseguir que la conducción se encuentre descargada en el momento de su localización y conocer su profundidad exacta. Se utilizará maquinaria excavadora hasta un metro sobre la vertical de la conducción, hasta 50 centímetros con martillos neumáticos, concluyendo estos últimos centímetros con herramientas manuales para disminuir la probabilidad de afectar la conducción.

Si es necesaria maquinaria especial para realizar las mediciones, ésta se pedirá a empresas externas y/o a la Compañía responsable de la interferencia, así como cualquier otro tipo de asesoramiento técnico.

1.4.7 Condiciones del entorno

El acceso a la obra será por la vialidad existente.

De cualquier manera y, ya que las condiciones pueden variar en el momento de inicio de las obras, se acuerda que en la fecha de comienzo de las mismas debe consultarse con el Organismo competente en dicha vía de comunicación y con el Ayuntamiento correspondiente. Las obras se tratarán de ejecutar en todo momento con la menor interferencia al tráfico posible.

Para la localización de servicios afectados e interferencias se deben consultar los planos del proyecto. Los planos correspondientes a los servicios afectados por las obras son los 05 del documento planos del presente Estudio.

En el apartado correspondiente se analizarán los riesgos y medidas preventivas de las afecciones previstas

El acceso será diferenciado para peatones y para maquinaria de obra según los planos de acceso a la obra del Proyecto.

1.4.8 Actuaciones previas al inicio de la obra

1.4.8.1 Cerramiento perimetral

Dadas las características de la obra a ejecutar, es muy difícil conseguir un perfecto aislamiento de la obra con el exterior. No obstante, se habrán de delimitar, impidiendo el paso a toda persona ajena a la obra, todos los puntos de actuación. Estos cerramientos se habrán de mantener hasta la finalización de los trabajos.

1.4.8.2 Accesos a la obra

Se utilizarán los caminos y carreteras públicas existentes debiéndose señalar la ejecución de las obras adecuadamente en función del tipo de vía y tráfico existente, acorde a la Norma 8.3 IC.

1.4.8.3 General

Se instruirá al personal sobre la forma de ejecución a llevar a cabo, así como también de los posibles riesgos que se deriven de dicha ejecución.

Antes de comenzar los trabajos se acometerán las medidas previas de seguridad en cada tajo, disponiéndose en obra todas las protecciones a utilizar, tanto en relación con los operarios que vayan a efectuar los trabajos como para las terceras personas que pudieran verse afectadas.

1.4.8.4 Circulación en obra

La circulación se hará por los viales públicos existentes o por el propio trazado, adoptándose las precauciones necesarias de acuerdo con la normativa de circulación.

Las principales medidas preventivas a tener en cuenta son:

- Se separará la circulación de maquinaria y trabajadores en la medida de lo posible
- Se limitará la velocidad a 10 km/h en el interior del recinto de obra.
- Se señalizarán los cruces y prioridades
- Se regarán los caminos para evitar la generación de polvo.
- Se iluminarán los viales si hay circulación nocturna.
- Otras cuantas sean necesarias para asegurar la circulación en obra

1.4.8.5 Plantilla media de trabajadores

Se estima que en el momento de máxima ocupación el número de operarios trabajando al unísono en la obra puede alcanzar la cifra de **15 operarios.**

1.5 Fases críticas de la prevención. Unidades de obra que interesan a la Prevención de Riesgos Laborales

Se tendrá un esmerado celo en el cumplimiento de las medidas preventivas de este Estudio de Seguridad y Salud.

El acceso a la obra se realizará por las entradas determinadas en la misma, habrá dos tipos de entradas para la obra una para camiones y maquinaria y otra para el personal.

En ambas entradas se colocará la señal de "*Prohibido el Paso a toda Persona Ajena a la Obra*". En el caso de que existan diversos tajos abiertos, cosa probable en una obra de este tipo, deberán estar señalizadas las zonas de acceso a los camiones, así como la de los operarios.

Los trabajadores portarán en todo momento el Equipo de Protección Individual adecuado para la realización del tajo que se esté ejecutando en cada momento.

Los trabajadores mantendrán en todo momento la obra limpia y ordenada, con el fin de prevenir y disminuir riesgos.

Las herramientas que porten los trabajadores estarán en buen estado y cumplirán las medidas de seguridad necesarias para el trabajo que esté realizando.

Independientemente de lo establecido en este apartado para las fases más importantes de la obra, en el anexo 1 de esta memoria y en el pliego de prescripciones técnicas se establecen la evaluación de riesgos y las prescripciones técnicas de las diferentes actividades, maquinaria, oficios, medios auxiliares, EPI'S y protecciones colectivas que afectan a esta obra.

Son fases críticas aquellas que comportan riesgos especiales (según anexo II RD 1627/1997)

- 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.
- Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
- Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
- Trabajos en proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
- Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.
- Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
- Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
- Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

De acuerdo con el anterior listado, la obra está afectada por los siguientes trabajos con riesgos especiales:

- Excavación en zanjas, entibación, colocación de tuberías, hormigonado y relleno de las zanjas.
- Trabajos en proximidad a líneas eléctricas de alta tensión.
- Trabajos en proximidad de río (riesgo de ahogamiento por inmersión)

1.6 Instalaciones provisionales para los trabajadores

Las instalaciones provisionales o servicios comunes para los trabajadores se realizarán con módulos prefabricados metálicos comercializados, teniendo en cuenta lo marcado y especificado en el Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre, anexo IV, Servicios Higiénicos y Locales de descanso.

En caso de que la obra lo requiera se dispondrán de las instalaciones necesarias con suficiente antelación para cubrir las necesidades que vayan surgiendo.

Los vestuarios estarán provistos de bancos o asientos y de taquillas individuales con llave para guardar ropa y calzado; los aseos dispondrán de lavabo con agua corriente, provisto de jabón y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada diez empleados.

Se dotarán a los aseos de secaderos de agua caliente o toallas de papel y recipientes adecuados para depositar las usadas.

Se colocarán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, habiendo al menos uno por cada 25 operarios o fracción de esta cifra. Los retretes no tendrán comunicación directa con el comedor.

En el caso de realización de trabajos marcadamente sucios, se facilitarán los medios especiales de limpieza.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1 m por 1,20 m de superficie y 2,30 metros de altura.

Se instalará una ducha de agua fría y caliente por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra; estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior o cortinas.

Los vestuarios y comedor dispondrán de calefacción. Se dispondrá de un fregadero con agua potable para limpieza de utensilios

CUADRO INFORMATIVO DE DOTACION MÍNIMA DE AREAS	
Superficie de vestuario aseo:	15 trabajadores x 2 m ² /trabajador = 30 m ² .
Superficie de comedor:	15 trabajadores x 2 m ² /trabajador = 30 m ² .
Nº de retretes:	15 trabajadores: 25 trabajadores/unidad = 1 ud.
Nº de lavabos:	15 trabajadores: 10 trab/unidad. = 2 ud.
Nº de duchas:	15 trabajadores: 10 trab/unidad. = 2 ud.

No obstante, estos datos obtenidos, amparándonos en los valores fijados por la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo (capítulo III: Servicios de Higiene), están condicionados por la simultaneidad real que se dé en la obra, y teniendo en cuenta el R.D. 1627/1.997 en su Anexo IV. Parte A. punto 15." Servicios Higiénicos", la dotación de dichas instalaciones será la adecuada según el caso que se presente.

En el caso de tener necesidades puntuales se podrán utilizar retretes químicos móviles en determinadas zonas de las obras en las que por su lejanía a la zona de vestuarios y por su duración en el tiempo hacen difícil ir y volver.

1.7 Prevención asistencial en caso de accidente. Plan de evacuación.

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

Es muy recomendable que exista alguna persona en la obra que tenga conocimientos de socorrismo y primeros auxilios. Si existe, se deberá informar de su existencia e identidad a todos los participantes en la obra.

Se dispondrá de un botiquín, bien señalizado y convenientemente situado, conteniendo el material mínimo especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Este botiquín estará a cargo de socorristas diplomados o, en su defecto, de la persona más capacitada designada por la empresa.

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

Es muy conveniente disponer en la obra, en sitio bien visto y cercano a un teléfono, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc. para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

Este listado deberá ubicarse al menos en las oficinas de la obra y en los vestuarios del personal.

EN CASO DE ACCIDENTE ACUDIR A	
CENTRO HOSPITALARIO	HOSPITAL DE GERNIKA LUMO
Dirección	Aita Luis Villasante Errepidea, 8- 10, 48300 Gernika-Lumo, Bizkaia
Teléfono	946 27 40 00
TELÉFONO EMERGENCIAS	112
CENTRO DE ATENCIÓN PRIMARIA	CENTRO DE SALUD DE LEKEITIO
Dirección	Barriada Larrotegi, s/n, 48280 Lekeitio, Vizcaya
Teléfono	946 03 58 60
TELÉFONO EMERGENCIAS	112

El botiquín contará como mínimo con:

- Agua oxigenada.
- Alcohol de 90°.
- Tintura de yodo.
- Mercurocromo.
- Amoníaco.
- Gasa estéril.
- Algodón hidrófilo.
- Vendas.
- Esparadrapo.
- Antiespasmódicos.
- Analgésicos.
- Tónico cardiaco de urgencia.
- Torniquete.
- Bolsa de goma para agua o hielo.
- Guantes esterilizados.
- Agujas para inyectables.
- Jeringuillas.
- Hervidor.

- Termómetro clínico

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.

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

En referencia al Plan de Evacuación, en contratista deberá redactar en un Plan de seguridad y salud un Plan de evacuación.

Como punto de partida, toda obra de construcción deberá incluir un procedimiento de actuación ante las eventuales situaciones de emergencia (accidentes e incidentes) que puedan revestir cierta gravedad por su magnitud, características y afección a los trabajadores (incluyendo en estos, lógicamente, todos los accidentes mortales) que habrá de ser actualizado y adecuado a la magnitud, la situación y las necesidades de la obra.

Para ello, es importante que dicho procedimiento analice tanto la naturaleza de dichas situaciones como el propio entorno y la localización de la obra para después disponer las medidas de emergencia previstas.

Del mismo modo este procedimiento deberá incluir las especificaciones y requisitos a cumplir por parte de las citadas medidas, los protocolos de actuación previstos en cada caso, los medios humanos y materiales (personal responsable de toma de decisiones, botiquín, necesidad de camillas y caseta de primeros auxilios,...), las funciones y responsabilidades de los miembros del organigrama de emergencia así como las vías de colaboración y protocolos a establecer en su caso con organismos oficiales y externos.

Con carácter particular, se recomiendan los siguientes aspectos preventivos:

En el caso de pilas o tableros, se deberá considerar la necesidad de establecer una vía de evacuación rápida y alternativa a las escaleras o torres de acceso, de forma que sea factible trasladar a un herido desde el tajo a gran altura hasta el suelo.

Deberá considerarse la necesidad de que en todos los tajos se conozca el itinerario óptimo al centro de salud más cercano. Además, se deberá contar también con personal en obra con formación en primeros auxilios (salvo que se garantice una pronta asistencia por otros medios complementarios).

Se deberá prever la ubicación de extintores en aquellos lugares susceptibles de contener sustancias inflamables o ser foco de incendios.

Referente a la medicina preventiva y primeros auxilios es importante llevar a cabo en las obras un seguimiento y tratamiento de las enfermedades profesionales.

Del mismo modo, cuando se produzca un accidente o incidente en una obra es importante su estudio y análisis preventivo de los hechos ocurridos con el fin de procurar evitar su repetición.

Las rutas de evacuación en caso de emergencias se indican en el Plano 07 del documento Planos del presente Estudio.

1.8 Estudio de riesgos y medidas preventivas por unidades de obra

1.8.1 Asentamiento e instalaciones de obra

Previamente al inicio de los trabajos será necesario dotar a la obra de las correspondientes instalaciones de higiene y bienestar, suministro de energía eléctrica, etc.

En este apartado se indican las medidas preventivas a tener en cuenta en los trabajos realizados en Instalaciones de Higiene y Bienestar, zonas de almacenamiento y acopios de

materiales de obra y descarga de material, instalación eléctrica provisional de obra, iluminación de tajos y colocación y retirada de señalización de obra.

Instalaciones de Higiene y Bienestar:

Las instalaciones de higiene y bienestar estarán formadas por vestuarios y aseos, planteándose la posibilidad de que el comedor pueda verse sustituido por un concierto entre la empresa contratista y los centros de hostelería próximos a la obra. Para el montaje de las mismas tendremos en cuenta los riesgos y medidas preventivas indicadas a continuación.

• **Medios**

- Camión grúa.
- Grúa móvil autopropulsada.
- Herramientas manuales - Escalera de mano.
- Plataforma elevadora (de tijera o de brazo)

• **Identificación de Riesgos**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Atropellos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.

Riesgos especiales:

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

• **Medidas preventivas:**

- El Plan de Seguridad y Salud determina la tipología y ubicación de las instalaciones de higiene y bienestar, teniendo para ello en consideración las prescripciones que se han establecido en la descripción del procedimiento de trabajo: El dimensionamiento no será realizado exclusivamente sobre la base del número de trabajadores, sino también del entorno de la zona de trabajos y la dispersión de los tajos, de forma que resulten fácilmente accesibles para todos los trabajadores. Además, los tajos de larga duración serán dotados de otras instalaciones que complementen a las indicadas (bien a base de baños químicos o similar).
- Las instalaciones de higiene deberán tener una revisión periódica de su estado de conservación, y se hallarán en perfectas condiciones de limpieza. Estarán situadas en lugares ajenos a los riesgos propios de las zonas de trabajo, y fuera de la zona de influencia de otras posibles fuentes de riesgo, como líneas eléctricas, etc. Las instalaciones de higiene y bienestar dispondrán de la señalización necesaria.
- Los riesgos en esta fase de obra serán los propios de la maquinaria utilizada y de la manipulación e izado de cargas. Por lo tanto serán de aplicación las medidas preventivas contempladas en este documento para dichas labores, además de las correspondientes a la maquinaria a emplear (camión-grúa o grúa autopropulsada, plataforma elevadora, escaleras de mano y herramientas manuales).

- Se tendrán en cuenta las situaciones de riesgo de caída a distinto nivel que podrían generarse, y muy especialmente durante su deslingado. De esta manera, los trabajos deberán realizarse desde una escalera de mano, o bien disponerse los medios de acceso y las protecciones precisas (barandillas sólidas y rígidas, líneas de vida,...) en el supuesto de que los trabajos se debieran realizar sobre la cubierta de las instalaciones (o cuando sobre las mismas se instalen depósitos de agua... u otras casetas).
- Las instalaciones de higiene y bienestar deberán disponer de los oportunos extintores, de acuerdo a los tipos de fuego a extinguir. Se señalarán las zonas en que se habiliten los extintores.
- Se montará toda la instalación eléctrica teniendo en cuenta la carga de energía que deberá soportar, así como los elementos de protección necesarios para cada circunstancia (diferenciales, fusibles, etc.). Los cuadros eléctricos y los grupos electrógenos solo podrán ser manipulados por personal autorizado para ello, en función de su formación y capacitación.
- Cada una de las instalaciones de obra se empleará de forma exclusiva para los fines con que inicialmente sea concebida. No se permitirá el almacenamiento de materiales en zonas reservadas al uso de aseos o vestuarios. Además, todos los productos especialmente peligrosos por su toxicidad, inflamabilidad etc., se almacenarán en otros lugares específicamente habilitados para ello, independientes de las zonas generales de almacén, instalaciones de higiene, acopios, etc. Además, todos estos productos se emplearán conforme a lo especificado en las fichas de seguridad facilitadas por sus respectivos fabricantes.
- Todas las instalaciones se colocarán sobre un terreno horizontal, debidamente asentado, y con una resistencia necesaria para soportar las cargas que transmitan aquéllas. Si existiesen zonas de relleno con una diferencia de cota mayor a 2 metros, se instalará una barandilla de protección en su perímetro.

• **Protecciones individuales:**

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.

Zonas de Almacenamiento y Acopios de Materiales de Obra:

En este apartado vamos a considerar los acopios que se hacen en obra referidos a: tierras y áridos, tubos piezas y otros elementos prefabricados y almacenamiento de pinturas, desencofrante y combustible así como las medidas preventivas en la realización de descarga de material.

En cuanto a los acopios de tuberías, piezas, arquetas, etc., debemos considerar dos aspectos: Por un lado, la propia ejecución de las tareas (basada de forma casi exclusiva en el izado de cargas, que ya ha sido analizado en el presente Estudio de Seguridad). Por otro, las condiciones bajo las cuales se habiliten los acopios, aspecto que se desarrollará especialmente en este apartado. Así, todos los acopios en la obra se definirán y localizarán de forma que se eviten todos los riesgos, tanto desde el punto de vista de las actividades realizadas en los mismos, como también en relación a las posibles interferencias que se pudieran generar con las restantes actividades de la obra.

• **Medios**

- Camión grúa.
- Grúa móvil autopropulsada.
- Camión para transporte de material

- Manipulador telescópico
- Cuerdas, eslingas, cadenas

• Riesgos

Los principales riesgos se relacionan con los derivados del izado de cargas, la estabilidad del material en el acopio, y el posible riesgo de caída a distinto nivel o incluso en altura durante las descargas.

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

• Riesgos especiales:

Durante los trabajos relacionados con el almacenamiento y acopio de materiales de obra no se prevén riesgos especiales. No obstante, hay que tener en cuenta que en función del tipo de material y la zona de acopio se puede hacer necesario la presencia de Recurso Preventivo.

• Medidas preventivas:

- Todos los acopios de la obra se deberán definir y localizar de forma que se eviten todos los riesgos, tanto desde el punto de vista de las actividades realizadas en los mismos, como también en relación a las posibles interferencias que se pudieran generar con las restantes actividades de la obra.
- Respecto a los primeros, los principales riesgos asociados al acondicionamiento de los acopios se relacionan con los derivados del izado de cargas, la estabilidad del material en el acopio, así como el riesgo de caída a distinto nivel o incluso en altura durante las descargas. Por lo tanto, deberá cumplirse lo siguiente:
 - ~ El acopio de materiales será estable, evitando derrames o vuelcos, y no superará la altura que para cada situación especifique su suministrador o fabricante. Se prohibirá el acopio de materiales en las proximidades de taludes de excavación (bordes de zanjas, terraplenes, etc.) o en situaciones semejantes que aporten inestabilidad para el acopio.
 - ~ La altura de los acopios será la definida por el suministrador o fabricante para garantizar su estabilidad. En todo caso, esta altura será tomada en cuenta con posterioridad una vez se precise el transporte o la utilización de los materiales acopiados. En este sentido, no se permitirá que los trabajadores se encaramen sobre alturas de material acopiado en la medida en que la situación comentada implique que los trabajadores se vean expuestos a riesgo de caída al mismo o distinto nivel.
 - ~ En el caso de que no se dispusiera de alcance suficiente desde el apoyo sobre el terreno, los trabajadores harán uso de escaleras de mano. De igual manera, en el apilado de material se prestará especial cuidado en que no haya elementos que sobresalgan.
 - ~ En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso de los materiales a acopiar. En función de su

tamaño, los materiales se apilarán de mayor a menor, permaneciendo los más pesados o voluminosos en las zonas bajas.

- Durante la manipulación de cargas suspendidas se deberá garantizar su total estabilidad durante su izado (usándose los útiles y realizándose el eslingado desde los puntos específicamente habilitados para ello por su suministrador o fabricante), y prohibirse terminantemente la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas. Para ello, si la dirección de las cargas fuera precisa, solamente se realizará mediante cabos de gobierno, prohibiéndose la manipulación manual de las cargas hasta que éstas no dejen de representar un riesgo por atrapamientos, por caída, etc.
- Correctas condiciones de orden y limpieza necesarias para evitar los riesgos.
- Es imprescindible una iluminación adecuada y suficiente en las zonas de paso y de trabajo.
- Se señalizarán las zonas de tránsito de los vehículos. Además, se señalizarán los almacenes y lugares de acopio disponiéndose la señalización informativa que sea necesaria, dotando a los mismos de cerramiento perimetral.
- Los pasillos entre materiales acopiados deberán tener el ancho suficiente para la circulación holgada de los vehículos o maquinaria de movimiento.
- Se prohibirá el acopio de materiales en zonas que por interferencia o cualquier otra circunstancia implicaran un riesgo adicional a los intrínsecamente asociados con la descarga y manipulación de los materiales. Por tanto, por ejemplo deberá prohibirse el acondicionamiento de acopios en zonas próximas a líneas eléctricas.
- No se almacenarán los productos peligrosos (inflamables, tóxicos, etc.) en zonas de almacén o en otras instalaciones como las de higiene y bienestar. Se realizarán en lugar aparte.
- Durante la descarga de cualquier tipo de material desde camión, etc., se prohibirá que los operarios se encaramen sobre las cargas durante el proceso. Se evitará la presencia de operarios sujetos a riesgo de caída en altura o a distinto nivel, todo ello en función de los equipos empleados durante las descargas, las condiciones bajo las cuales se realice el suministro de materiales, tipo de materiales a descargar, dimensiones, etc.
- En cuanto a las posibles interferencias con las restantes actividades realizadas en la obra, se deberán señalar todos los almacenes y los lugares de acopio, disponiéndose la señalización informativa que sea necesaria (riesgo de caída de cargas suspendidas...), y dotando a los mismos de cerramiento perimetral.

Medidas preventivas en acopios de tierra y áridos:

- Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario delimitar toda la zona de acopio. - Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.
- Los montones no se ubicarán invadiendo caminos o viales. Solo en caso de estricta necesidad, se señalizarán correctamente.
- No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos o vertidos del propio material acopiado.
- No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

Medidas preventivas en acopios de tubos, piezas, y otros elementos prefabricados:

- El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto.
- El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el posible deslizamiento y la caída de los elementos transportados. Estos útiles se

revisarán de forma periódica, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo. No se permitirán más de una altura de acopio para los tubos de hormigón.

- En ningún momento se podrá trepar por los acopios, tanto en su ubicación de acopio, como en los camiones de transporte.
- Cualquier actuación a realizar para el eslingado de las piezas se realizará con escaleras de mano, estando prohibido salir de las mismas para otras actuaciones.
- En los acopios, se respetarán las distancias máximas de aproximación de cargas estáticas respecto del borde de excavaciones, zanjas, etc.

Medidas preventivas durante las descargas de materiales:

- Durante la descarga de cualquier tipo de material desde camión, plataforma, etc., se prohibirá que los trabajadores se encaramen sobre las cargas durante el proceso de modo que se vean expuestos a un posible riesgo de caída a distinto nivel o en altura. Esta cuestión presenta una especial relevancia durante las descargas de tubería, ya que éstas se suelen presentar sujetas a un buen número de variables. A continuación destacamos algunas de ellas:
 - ~ El tipo de tubería a descargar: Por ejemplo, los tubos de PVC suelen suministrarse en paquetes flejados, mientras que las tuberías de poliéster se suministran sobre durmientes de madera sin flejar (hasta el extremo de que los grandes diámetros de poliéster -a partir de 0 1000 mm.- en ocasiones se facilitan sin durmientes). De igual forma, el tipo de tubería y por tanto su peso, condicionará las características de las máquinas y de los útiles empleados durante la descarga.
 - ~ La longitud de la tubería a descargar: La dimensión de los tubos condicionará tanto los útiles como la longitud de las eslingas a emplear.
 - ~ Las condiciones bajo las cuales se suministren las tuberías, bien en camiones, plataformas, etc. En este sentido, debe precisarse que las plataformas pueden presentarse abiertas o cerradas, es decir, con o sin cartola en los laterales y en su techo. Teniendo en cuenta lo establecido, la empresa contratista deberá adoptar las medidas necesarias de forma que el suministro de tubería se realice mediante plataformas abiertas, que facilitan en gran medida el eslingado (bien desde el propio terreno o desde escalera de mano) sin necesidad de que los trabajadores se deban encaramar sobre las cargas.
- Durante los trabajos de descarga deberán cumplirse dos premisas básicas: En primer lugar, que se evite la presencia de trabajadores sobre la carga sujetos a un riesgo de caída en altura o a distinto nivel. Por otra parte, que se adopten las medidas precisas para evitar la presencia de operarios en la zona de influencia de cargas suspendidas.
- Tal como se ha establecido anteriormente, resulta fundamental que se establezca una adecuada coordinación entre la empresa contratista y la suministradora, de forma que aquélla determine claramente las pautas conforme a las cuales deberá realizarse el suministro. Se priorizará la posibilidad de que los tubos se transporten en plataformas abiertas. Además, las tuberías se presentarán flejadas o apoyadas sobre durmientes de madera que las confieran la estabilidad necesaria.
- Cuando la descarga de los paquetes flejados de tuberías de PVC se realice mediante un camión-grúa, el eslingado de los paquetes se realizará desde la propia caja o plataforma, siempre que desde la misma no exista un riesgo de caída en altura, o si existiendo, el equipo empleado dispone de las protecciones colectivas necesarias para evitarlo (los propios laterales de la caja, etc.). Bajo ningún concepto se permitirá que los trabajadores se encaramen sobre el material que se descargue.
- En caso de que durante la descarga de los paquetes de tubería de PVC no se pudiera cumplirlo establecido en el punto anterior, y finalmente se pudiera dar un riesgo de caída en altura durante los trabajos, se aplicará alguna de las siguientes

alternativas: o bien el eslingado se realizará desde una escalera de mano (que se empleará conforme al contenido del presente documento y de la normativa específica de aplicación), o bien se empleará una retrocargadora provista de útiles a modo de uñas, específicos y certificados por su fabricante para las labores de descarga.

- Con independencia de que la descarga se realice mediante una máquina retroexcavadora o camión-grúa, se cumplirán los principios de acción preventiva (en el sentido de evitar los riesgos en su origen) durante el eslingado, de forma que se prohibirá que los operarios se encaramen sobre las cargas en el transcurso de las actividades, con independencia de que puedan hacer uso de protecciones individuales, como de un arnés de seguridad anclado a líneas de vida o puntos fijos. De esta forma, el eslingado siempre se realizará desde el propio terreno (muy especialmente en el caso de que la descarga se realice mediante camión-grúa), o bien desde escalera de mano, que en todo caso se empleará conforme a las previsiones que deberá establecer el Plan de Seguridad de la obra y la normativa de aplicación (R.D. 2177/2004). Bajo las citadas condiciones (en el suelo o sobre escalera), un trabajador hará pasar las eslingas con las que se descarguen las tuberías, por debajo de las mismas, y de un lado a otro de la plataforma. Para ello se empleará un elemento rígido, bien se trate de una varilla de acero o similar. Se hace notar nuevamente la importancia de que las tuberías apoyen sobre durmientes y de que las plataformas sean abiertas. En el primero de los casos, para poder hacer pasar las eslingas bajo las tuberías con el objeto de abrazarlas. En el segundo, con el objeto de liberar cualquier obstáculo que pudiera impedir el izado de las tuberías una vez eslingadas.
- Para la descarga de tuberías de acero, polietileno etc. se utilizarán eslingas de acorde con estos materiales, evitando que durante el izado de las mismas la carga pueda deslizarse.
- Para el izado de elementos prefabricados se utilizarán eslingas o cadenas teniendo en cuenta el tipo de material, volumen y peso y el atado se realizará de forma que se garantice la estabilidad de las cargas durante el movimiento de las mismas.
- Durante todas las descargas que se realicen en obra, y con independencia del material que se descargue o del equipo que se emplee durante los trabajos, se cumplirán las medidas que se recogen en el Estudio de Seguridad en materia de izado de cargas, y en lo relativo a las normas de manejo de los equipos en cuestión (camión-grúa, retroexcavadora, mixta,...). Se subraya muy especialmente además que, en el caso de emplearse una retroexcavadora o retrocargadora (mixta) durante los trabajos de descarga de materiales, se cumplirán también el conjunto de normas previstas en el apartado "montaje y descargas de tuberías mediante retroexcavadora o retrocargadora" del presente Estudio de Seguridad.
- Durante los trabajos está prohibido la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria y de las cargas suspendidas.
- Los trabajos de descarga se realizarán en zonas que no den origen a riesgos por interferencias con otros trabajos y en zonas suficientemente alejadas de otras fuentes de riesgos como pueden ser líneas eléctricas, etc.

Medidas preventivas en almacenamiento de pinturas, desencofrante y combustible:

- Los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra se almacenarán separados del resto de otros productos en un almacén cubierto. A estos almacenes no se podrá acceder fumando, ni se podrán realizar en su interior labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existen materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos dispondrán de filtros respiratorios.

- Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, este punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.
- El almacenamiento de estos tipos de productos así como sus desechos estará perfectamente señalizado, al igual que sus riesgos derivados; además, cada continente tendrá un etiquetado que indique los riesgos del producto y las medidas de prevención indicadas por el fabricante de acuerdo con la legislación vigente.
- Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá detenerse en cuenta y se cumplirá la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas.
- Se estudiará la posibilidad de disponer de un suministrador que gestione este tipo de materiales, evitando disponer de un acopio de los mismos en la obra. Dicho suministrador aportará el material necesario, y recogerá el material sobrante.

- **Protecciones individuales:**

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.

Instalación Eléctrica Provisional de Obras

Todos los trabajos de instalación eléctrica, y sus mantenimientos, se realizarán por personal cualificado para los trabajos y siempre sin tensión.

- **Medios**

Los medios para la realización de la Instalación eléctrica serán los propios de trabajos eléctricos.

- **Identificación de Riesgos:**

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

- **Riesgos especiales:**

Cuando se realicen trabajos en tensión será necesaria la presencia de Recurso Preventivo.

- **Medidas preventivas:**

- Los trabajos en las instalaciones eléctricas solo pueden ser realizados por personal autorizado y cualificado. Las instalaciones serán revisadas periódicamente, y se dejará constancia documental de las mismas (realizadas por el responsable de la instalación).
- Los cuadros eléctricos contarán con grado de protección mínimo IP-45. Estos cuadros deberán permanecer siempre cerrados, de modo que sólo se manipulen por el responsable de la instalación.

- Todas las conexiones se realizarán usando las clavijas adecuadas, y estará prohibido hacer empalmes improvisados en obra.
- Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados.
- Las instalaciones eléctricas de obra cumplirán con los requisitos establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Prohibido realizar las conexiones a tierra a través de conducciones de agua, etc. Por lo tanto, no se permitirá "enganchar" a tuberías o a asimilables, como armaduras,...
- Prohibido el tránsito de los equipos y personas sobre mangueras eléctricas, ya que pueden pelarse y producir accidentes.
- Está prohibido el tránsito bajo líneas eléctricas con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano,...). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.
- No está permitido la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas así como las conexiones directas cable-clavija de otra máquina.
- Las mangueras no se desconectarán por el procedimiento del "tirón". La desconexión se realiza amarrando y tirando de la clavija enchufe.
- La ubicación de cuadros de distribución o de conexión eléctrica debe preverse en un lugar firme y seco.
- Deberá comprobarse diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales al inicio de la jornada y tras la pausa dedicada para la comida, accionando el botón de test.
- Se dispondrá siempre en el almacén disyuntores de repuesto y de interruptores automáticos magnetotérmicos, con los que sustituir los que se pudieran averiar.
- Todas las instalaciones eléctricas se señalizarán, advirtiendo del riesgo eléctrico a todos los trabajadores de la obra. Además, esta señalización se deberá mantener en perfecto estado de conservación y mantenimiento.
- Además, debemos considerar que la práctica totalidad de los casos, el empleo de equipos y de herramientas eléctricas se realizará en intemperie, motivo por el cual todos los cables y las conexiones deberán contar con doble aislamiento. En este sentido debe tenerse en cuenta que en un buen número de situaciones el empleo de estas herramientas eléctricas (como sierras radiales, equipos de soldadura...) se realizará en el interior de excavaciones que, en función del tipo de material, profundidad del nivel freático, etc., podrán albergar agua en su interior, prohibiéndose el empleo de herramientas eléctricas en zonas húmedas o con presencia de agua, sustituyendo éstas por herramientas alimentados por batería y utilizando tensiones de seguridad (24 V).
- Los grupos electrógenos (para la alimentación de bombas de achique y todo tipo de herramientas eléctricas) dispondrán de su oportuna pica de toma de tierra, hincada en el terreno la longitud especificada por su fabricante.

Iluminación de los tajos

La iluminación de los tajos cumplirá con las siguientes medidas preventivas

• **Medidas Preventivas**

- La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad. Ésta se hará mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes. La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros. En lugares especialmente peligrosos se instalará una iluminación especial.
- Al realizar el diseño de la iluminación se incluirá un sistema de iluminación de emergencia. Todos los frentes de trabajo y caminos de acceso a dichas áreas se

iluminarán a lo largo de toda su longitud en intervalos de no más de 20 m., usando lámparas de más de 100 W.

- Cualquier área de trabajo o de mantenimiento se señalará mediante luces intermitentes. Toda máquina de perforación, carga o transporte debe tener una iluminación adecuada para realizar el trabajo con comodidad y exactitud. Además, debe llevar otro tipo de iluminación secundaria para alertar de la presencia de la máquina y de las posibles maniobras que pueda realizar.
- Cuando se usa maquinaria estacionaria, el área se debe iluminar de tal manera que puedan verse las partes móviles.
- Cuando hay instalación eléctrica alimentada por un grupo electrógeno autónomo, la protección que se adoptará contra los riesgos de contactos indirectos deberá hacerse extensiva además de todos los receptores, equipos y masas de la instalación, a las masas del grupo y sus equipos auxiliares susceptibles de adquirir tensiones peligrosas respecto a tierra al nivel exigido para los receptores.
- Las distribuciones a los diferentes cuadros, cuando sea posible se realizará de forma aérea para evitar paso continuado de maquinaria móvil por encima de las mangueras eléctricas produciendo el consiguiente deterioro o enterrarlos protegidos.
- La manipulación de cuadros o elementos que puedan permanecer en tensión se realizará con guantes de protección dieléctrica. Se evitarán los empalmes confeccionados con cintas aislantes o similar, estableciendo prolongadores mediante clavijas móviles estancas.
- Toda conexión eléctrica se realizará mediante clavijas, impidiendo las conexiones directamente con los conductores. Se exigirá que todas las mangueras contengan el conductor correspondiente a tierra.
- Deberá comprobarse periódicamente la efectividad de las protecciones. Se exigirá limpieza de los cuadros, que permanecerán cerrados permanentemente.

Colocación y retirada de señalización de obra

Para los trabajos de colocación y retirada de la señalización de obra tendremos en cuenta las medidas preventivas que se indican a continuación. Los riesgos en estos trabajos estarán en función de la ubicación de las señales así como los equipos de protección individual y los medios a utilizar.

• **Medidas Preventivas**

- El proceso de colocación y retirada de la señalización no implicará un riesgo añadido para los trabajadores responsables de dicha labor. Un vehículo existente en la obra se colocará de tal manera que los conductores lo vean antes que a los trabajadores, protegiéndolos en caso de invasión de la zona.
- Los trabajadores encargados de la colocación de señalización provisional deberán conocer el orden correcto de colocación y retirada de las señales, que deberá ser tal como se explica a continuación:
 - ~ Si existe arcén y éste es suficientemente ancho, el vehículo que transporta la señalización accederá a él. Un operario firmemente sujeto colocará las señales desde el propio vehículo, que se desplazará despacio en el sentido de la marcha de su carril contiguo, poniendo un especial cuidado en no invadirlo.
 - ~ Si no existe arcén o éste es insuficiente, las señales se dejarán acopiadas previamente, sin invadir los carriles de circulación, y mostrando su reverso a los conductores, para que más tarde los trabajadores encargados de esta tarea las coloquen adecuadamente a pie. Además, la empresa contratista analizará la posibilidad de que, en función de las características de la vía, mientras se colocan las señales (siempre avanzando en el sentido del carril contiguo), un señalista provisto de una bandera roja indique a todos los conductores que aminoren la velocidad al aproximarse a la primera señal, y

que un vehículo aparcado en el arcén con la luz giratoria y las luces de emergencia conectadas los proteja.

- La retirada de la señalización deberá hacerse en orden inverso a su colocación y siguiendo el mismo procedimiento que el explicado para su colocación es decir:
 - ~ Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras (conos o similar), cargándolas en el vehículo de obras estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.
 - ~ Una vez retiradas estas señales se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío) con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de tal forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas más tarde por un vehículo. Se tomarán las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.
- El modelo de señalización a implantar en cada caso siempre deberá cumplir el contenido de la Norma de Señalización Provisional 8.3.IC.

- **Protecciones individuales:**

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.

1.8.2 Trabajos de topografía y replanteo

- **Descripción y procedimiento:**

Los trabajos de topografía y replanteo comprenden todas las labores que un equipo especializado de topógrafos y peones efectúa para dejar referencias claras y visibles en el terreno, definiendo los datos geométricos de la obra. Para ello intervendrá un equipo humano formado por topógrafos y peones dotados de vehículos de obra, estaciones totales y niveles.

El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo de obra. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad, y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.

Los equipos de topografía en los vehículos de transporte se colocarán de forma ordenada y firmemente sujetos para evitar que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

- **Medios:**

- Vehículos de obra.
- Herramientas manuales (punteros, martillos,...).
- Escaleras de mano.

- **Identificación de Riesgos:**

- Caídas de personas al mismo y a distinto nivel.
- Caídas de objetos desprendidos.

- Pisadas sobre objetos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Atropellos y golpes por vehículos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

• **Riesgos especiales:**

Las actividades objeto del presente apartado en principio no se entienden por definición sujetas a un riesgo especial en sí mismas, si bien es cierto que en función de dónde se deban ejecutar los trabajos, durante los mismos puede hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo, como es el caso de las actuaciones de los topógrafos en estructuras, en el interior de zanjas, al borde de taludes y desniveles, e incluso cuando dichas tareas puedan concurrir con otras.

• **Medidas preventivas:**

- La localización de las nuevas bases de replanteo se realizará teniendo en cuenta la orografía del terreno, de modo que el acceso y permanencia del personal en la zona no suponga un riesgo.
- Se cumplirán las medidas previstas en este Estudio de Seguridad en materia de manipulación manual de cargas y empleo de las herramientas de mano. Además, se esmerarán las condiciones de orden y limpieza durante la ejecución de las actividades.
- Los puntos de medida se determinarán de modo que los ayudantes y peones no tengan que exponerse a riesgos. Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas de seguridad durante estas operaciones.
- Se cumplirá el contenido del presente Estudio de Seguridad lo establecido en el apartado sobre trabajos en la proximidad de líneas eléctricas. En este sentido, se mantendrán las distancias de seguridad respecto a las líneas eléctricas (en caso de utilizarse jalones deberán ser de material dieléctrico) e incluso con las torres o postes de estas instalaciones, no debiendo servir éstos en ningún momento como bases o puntos de medida.
- Todo el personal de topografía tendrá prohibido situarse en el radio de acción de la maquinaria. Además, durante las labores de topografía se señalizarán las zonas de trabajo en caso de situarse en zonas de tráfico rodado, y se circulará por la traza de acuerdo a las normas establecidas en la obra.
- Se organizarán los tajos de manera que se evite la presencia de trabajadores a pie en la zona de afección de cualquier tipo de maquinaria en movimiento. Como norma general, los trabajos de replanteo se realizarán siempre antes que los propios de ejecución. No obstante, si por razones técnicamente justificadas resultara imprescindible lo contrario (si fuera necesario que el equipo de topografía realizara actuaciones en las zonas propias de ejecución de actividades) el encargado del tajo paralizará las actividades de ejecución hasta que los trabajos de replanteo finalicen, siempre con el fin de evitar interferencias.
- Especial precaución se deberá tener a la hora de realizar mediciones sobre estructuras o a borde de taludes, zanjas o desniveles. En estos casos, resultará obligado que todos los trabajadores que deban acceder a zonas con riesgo de caída en altura lo hagan cuando estas zonas dispongan de una protección colectiva reglamentaria, sólida y rígida (barandilla de 100 cm. de altura mínima, con listón intermedio y rodapié). En las situaciones en que no exista previamente esta protección colectiva, los trabajadores deberán hacer uso de arnés de seguridad anclado a un punto estable y resistente previamente consolidado. De igual manera, el acceso a las zonas de trabajo bajo ningún concepto podrá representar un riesgo para los trabajadores, motivo por el cual éste deberá realizarse siempre desde

escalera manual, o torre de acceso de tramos y mesetas (debiendo anclar su arnés a un punto fijo antes del desembarco, si no existe barandilla de protección en todo el perímetro), siempre conforme a las condiciones que se establecen en este Estudio de Seguridad y Salud y las previstas por la normativa específica de aplicación. Idénticas medidas se adoptarán durante la toma de datos desde bordes de excavaciones.

- Al igual que los restantes trabajadores de la obra, durante las labores de topografía se respetarán las protecciones verticales y horizontales, y los balizamientos (a base de malla naranja de tipo stopper) instalados en las excavaciones y desniveles.
- Por último, con el objeto de integrar en el presente apartado los principios de acción preventiva del Art. 15 de la Ley 31/1995 (evitando los riesgos en su origen y teniendo en consideración la evolución de la técnica), si fuera posible se utilizarán sistemas de medición que, instalados en el brazo de la retroexcavadora que realice los trabajos de excavación (en las zanjas, cimentaciones,...), permiten la comprobación topográfica de su base sin necesidad de que los peones de topografía deban acceder a su interior, evitando su exposición a situaciones de riesgo por sepultamiento, atropello etc.

- **Protecciones colectivas y protecciones complementarias:**

- Barandilla de protección.
- Balizamiento con malla stopper.

- **Previsión de protecciones individuales:**

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Arnés de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.

1.8.3 Instalación y retirada de protecciones colectivas

- **Descripción de los trabajos**

El sistema comprende los trabajos de montaje y desmontaje de protecciones colectivas.

- **Riesgos detectables**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos o materiales.
- Golpes por o contra objetos.
- Cortes por objetos, máquinas y herramientas manuales.
- Proyecciones de partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgos higiénicos en ambientes pulverulentos.
- Ruido.
- Dermatitis por contacto.

- **Medidas preventivas**

- Estarán formadas por elementos normalizados que constituyen un guardacuerpos, dos listones y un rodapié.

- La distancia entre la parte más alta de la barandilla principal y la superficie de trabajo debe ser, al menos, de 1 m. Acorde a la Norma UNE – EN 13374. Solicitar certificado de montaje.
- El borde superior del rodapié ha de estar, al menos, a 150 mm de la superficie de trabajo. Asimismo, tiene que evitarse aberturas entre el plinto y la superficie de trabajo.
- Si se emplean redes de seguridad como protección lateral, éstas deben ser del tipo U (según la norma UNE EN 1263-1). Además del certificado del material se exigirá un certificado del montaje firmado por un técnico competente, en virtud del cual se acredite que las redes (o las barandillas, o la línea de vida) se han instalado de acuerdo con las instrucciones de su fabricante y que cumplen el contenido de las normas de aplicación (el Convenio General de la Construcción, las Normas UNE-1263 1, 2 y siguientes (redes), Norma UNE 13374 (barandillas), Norma UNE 795 (línea de vida) etc.).
- Debe disponer de un marcado que sea permanente durante el período de servicio del producto que dé información sobre: identificación del fabricante, fecha de fabricación, clase, referencia norma, etc.
- Dispondrá de manual de uso y montaje.
- En caso de disponer de suelo con inclinación, se cumplirá lo establecido en la norma sobre barandillas respecto a la clase de protección a utilizar (A, B, C).
- No han de realizarse trabajos en zonas inferiores.
- En caso de emplear guardacuerpos tipo tubular, planificar los huecos en los elementos prefabricados (placas, prelosas laterales, vigas, etc.).
- No emplear guardacuerpos de madera.
- No realizar estos trabajos cuando las condiciones atmosféricas sean adversas.
- En caso de ser necesario, se emplearán medios auxiliares como andamio o plataforma elevadora para el montaje y desmontaje de las protecciones.
- Revisión periódica de los sistemas de barandilla.

Colocación de barandilla de seguridad tipo sargento

Previo al desarrollo de los trabajos:

- ~ Instalación de línea de vida en el perímetro para amarre del arnés de seguridad.
- ~ Si lo anterior no es posible, amarrar el arnés a un punto fijo resistente.
- ~ Sujetar el arnés de seguridad a la línea de vida (la cuerda del arnés deberá tener una longitud máxima de 1 m.)
- ~ Colocar los guardacuerpos de seguridad tipo sargento, mediante apriete a prefabricados, estructuras.....etc.
- ~ Señalización específica de riesgos y de obligación de uso de arnés.

Colocación de listones:

- ~ Las barandillas se colocarán de forma que las orejetas queden por debajo del gancho del sargento.
- ~ Este proceso se repetirá paulatinamente sin dejar ningún hueco sin cubrir.
- ~ Colocación por último del rodapié.

Montaje de barandillas en elementos de hormigón in situ:

Colocación de cartuchos:

- ~ Instalación de línea de vida en el perímetro para amarre del arnés de seguridad.
- ~ Si lo anterior no es posible, amarrar el arnés a un punto fijo resistente.
- ~ Sujetar el arnés de seguridad a la línea de vida (la cuerda del arnés deberá tener una longitud máxima de 1 m.)

- ~ Colocar los cartuchos a una distancia máxima de 2,30 m., cuando el hormigón aún está fresco.

Colocación de guardacuerpos tipo tubular y listones:

- ~ Se colocará este conjunto cuando hayan desencofrado y siempre, antes de realizar el izado de redes perimetrales.
- ~ Colocación por último del rodapié.

Desmontaje:

- ~ El desmontaje se realizará cuando ya no sea necesario el conjunto de los balaustres tipo sargento y barandillas debido a la ausencia de riesgo de caída en altura.
- ~ Los balaustres tipo sargento, se irán colocando sobre un palet por hileras separando los defectuosos.
- ~ Se apilarán sobre palets en hileras de 10 o 12 unidades en filas perpendiculares.
- ~ Las barandillas se apilarán sobre un palet, con un pie derecho para evitar que rueden.
- ~ Para el procedimiento de desmontaje, en caso de existir riesgo de caída en altura se utilizará el mismo sistema de línea de vida y arnés de seguridad.

• Equipos de Protección Individual

Las protecciones serán las siguientes:

- Guantes de protección con resistencia mecánica.
- Casco de protección.
- Chaleco reflectante, en caso de ser necesario.
- Botas de seguridad anti deslizantes.
- Arnés anti caídas.

• Protecciones Colectivas

Las protecciones colectivas serán las siguientes:

- Balizamiento de la zona de trabajo, en caso de ser necesario.

1.8.4 Montaje y desmontaje de líneas de vida y puntos de sujeción

1.8.4.1 Líneas de vida horizontales

• Descripción de los trabajos

Comprende los trabajos de montaje y desmontaje de líneas de vida horizontales provisionales en obra.

En la obra, aunque siempre es prioritario el uso de protecciones colectivas a las individuales, en diferentes casos es necesario la instalación de líneas de vida para realizar ciertos trabajos (por ejemplo, colocación de encofrado perdido en viaductos, colocación de vigas, ejecución de tejados, etc) y también para la protección en la colocación de las protecciones colectivas, como son redes y barandillas en estructuras con riesgo de caída en altura.

• Evaluación de riesgos

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel

- Golpes con materiales, medios auxiliares y herramientas en manipulación.
- Atrapamientos
- Caída de materiales.
- Sobreesfuerzos

• Medidas preventivas

- Su resistencia mínima en los extremos dependerá del estudio realizado y de las fuerzas que deba soportar. La cantidad de usuarios que usarán la línea será determinada por el instalador de la misma.
- Es necesario calcular la distancia libre de caída previamente a la instalación de la línea de vida o punto fijo, como la altura mínima que debe tener un sistema para evitar llegar al suelo en caso de un accidente.
- Asimismo, habrá que considerar que la posible caída no se desarrollará de manera vertical sino que tendrá una trayectoria circular, describiendo un péndulo donde el punto de giro será el anclaje al que nos encontramos amarrados. Por tanto tendremos que vigilar los posibles obstáculos que se encuentren en nuestra trayectoria de caída y no en nuestra vertical sólo.
- Cuando en un trabajo nos encontramos con un factor de caída alto, seleccionaremos el mejor mecanismo para reducirlo como pueden ser los cabos de anclaje con absorbedores de energía.
- En trabajos en altura (con altura suficiente) será necesario utilizar absorbedor de energía adecuado a la altura de caída.
- Se utilizarán cuerdas dinámicas de 22 KN de resistencia como mínimo, con bajo coeficiente de alargamiento.
- Nunca podrá haber un solo trabajador en la zona de trabajos en altura, en previsión de posibles rescates.
- Uno de los trabajadores dispondrá de medio de comunicación.
- Los trabajadores dispondrán de formación específica sobre trabajos en altura.
- No se permitirán trabajos simultáneos en la misma vertical.
- La herramienta utilizada para el tesado de cables será el tractel. Las operaciones de tensado de cables se realizarán bajo las condiciones de fuerza mecánica indicadas por el fabricante.
- Tiene que disponer de un marcado permanente en aquellos componentes en los que la normativa vigente lo exija.
- Ha de disponer de manual de uso y montaje.
- Constatar la adecuación estructural de todos los componentes que conforman el sistema de línea de vida.
- Durante el montaje y desmontaje de líneas de vida no podrá realizarse ningún trabajo en la vertical.
- Tener en cuenta el envejecimiento y deterioro del material textil.
- Revisar la homogeneidad y continuidad de los puntos de sujeción fijos de la línea a la estructura.
- Utilizar arnés anti-caídas en las operaciones de montaje y desmontaje de la protección sujeto a un punto fijo estructural.
- No realizar estos trabajos cuando las condiciones atmosféricas sean adversas.
- En caso de ser necesario, se emplearán medios auxiliares como andamio o plataforma elevadora para el montaje y desmontaje de las protecciones.
- Revisiones periódicas de la línea de vida y después de recibir impactos próximos al límite de uso: después de un impacto de energía próxima al límite admisible.

Durante su utilización se debe evitar:

- Que la línea de vida trabaje sobre bordes afilados, sin una adecuada protección.
- Pisarla.
- Que entre en contacto con sustancias químicas.

- Que la línea se ensucie innecesariamente.
- Trabajar con la línea cerca de fuentes de calor.

Para la conservación de los productos textiles se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Los productos textiles serán revisados en profundidad cada tres meses si el uso ha sido intensivo o en ambientes agresivos.
- Seguir siempre las indicaciones establecidas por el fabricante.
- Cualquier producto textil sucio debe ser lavado con agua fría utilizando detergentes neutros.
- Se aclararán con abundante agua (máximo 30º C) eliminando de esta manera todo el detergente.
- Posteriormente se secará en lugar sombreado, aireado y fresco.
- Evitar el contacto con agentes químicos agresivos.
- Evitar los rozamientos con materiales abrasivos o cortantes.
- Antes de utilizar cualquier equipo, realizar una comprobación de su estado, retirando todo aquel que se encuentre dañado o deteriorado. En el caso de cintas cosidas y arneses verificar el estado de las costuras.
- Respetar la vida útil de los equipos indicada por el fabricante (cuerdas 3 años y arneses 5 años). No obstante hay que tener muy en cuenta el desgaste y deterioro de los mismos, lo que hace que su vida útil sea muy limitada.
- Después de su utilización debe ser guardado y almacenado en un lugar seco, limpio, protegido de la luz y del polvo.
- Nunca guardar un producto textil húmedo, porque los hongos generados en ambientes húmedos pueden degenerar los tejidos.
- Después de una caída es necesario revisar concienzudamente los materiales implicados, sobre todo los textiles, retirando el material a la menor sospecha de daño.
- Evitar que los materiales estén sometidos a presiones (en el almacenaje, no pisarlos...)
- No lavarlos jamás con máquinas de alta presión que dañarían las fibras textiles.
- Respecto a la conservación de productos metálicos:
- Evitar que los materiales sufran golpes. Un impacto puede provocar microfisuras internas no visibles a primera vista, que podrían desembocar en la fractura total con una carga ligera.
- Desechar cualquier material que haya sufrido un golpe importante.
- Vigilar posibles deformaciones, grietas, golpes...
- Eliminar rápidamente cualquier producto corrosivo, barro, cemento...
- Lubricar cierres y mecanismos para que funcionen correctamente.
- No manipular ni realizar ningún tipo de soldadura en los materiales.
- Evitar la oxidación de las hebillas de los arneses y los conectores, ya que puede debilitar su resistencia.

• Equipos de Protección Individual

Las protecciones serán las siguientes:

- Guantes de protección.
- Casco de protección dotado de arnés que garantice que el casco se mantenga correctamente sobre la cabeza en caso de caída y barbuquejo. Según normativa CE EN 397.
- Chaleco reflectante, en caso de ser necesario.
- Botas de seguridad.
- Arnés anticaída con absorbedor de energía.

- **Protecciones Colectivas**

Las protecciones colectivas serán las siguientes:

- Balizamiento de la zona de trabajo, en caso de ser necesario.

- **Características, normativa y certificados de montaje.**

- El contratista deberá indicar previamente a su instalación, cómo y con qué medios montará las líneas de vida
- Especificará la normativa UNE de todos sus componentes.
- Deberá entregar el certificado de montaje del conjunto, línea de vida y anclajes.

1.8.4.2 Líneas de vida verticales

- **Descripción de los trabajos**

Comprende los trabajos de montaje y desmontaje de líneas de vida verticales provisionales en obra.

Los trabajos considerados como verticales pueden ser necesarios en diversas operaciones entre las que se encuentran:

Desbroce y limpieza manual y mecánica de taludes, colocación de pantallas dinámicas, colocación de malla metálica, ejecución de bulones de sostenimiento (anclajes), trabajos de gunitado, etc.

La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas, se limitará a las circunstancias en las que la evaluación del riesgo indique que el trabajo puede ejecutarse de manera segura y en las que, además, la utilización de otro equipo de trabajo más seguro no esté justificada, dependiendo de:

- La frecuencia de circulación.
- La altura a la que se deba subir
- La duración de la utilización.
- El tiempo exposición de trabajadores al riesgo.
- Las Condiciones Técnicas.
- Las medidas de seguridad.

- **Evaluación de riesgos**

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Golpes con materiales, medios auxiliares y herramientas en manipulación.
- Atrapamientos
- Caída de materiales.
- Pisadas sobre objetos
- Sobreesfuerzos

- **Medidas preventivas**

- Su resistencia mínima en los extremos dependerá del estudio realizado y de las fuerzas que deba soportar. La cantidad de usuarios que usarán la línea será determinada por el instalador de la misma.
- Nunca podrá haber un solo trabajador en la zona de trabajos en altura, en previsión de posibles rescates.
- Uno de los trabajadores dispondrá de medio de comunicación.
- Los trabajadores dispondrán de formación específica sobre trabajos en altura.
- No se permitirán trabajos simultáneos en la misma vertical.

- Tiene que disponer de un marcado permanente en aquellos componentes en los que la normativa vigente lo exija.
- Ha de disponer de manual de uso y montaje.
- Durante el montaje y desmontaje de líneas de vida no podrá realizarse ningún trabajo en la vertical.
- Tener en cuenta el envejecimiento y deterioro del material textil.
- Revisar la homogeneidad y continuidad de los puntos de sujeción fijos de la línea a la estructura.
- Utilizar arnés anticaída en las operaciones de montaje y desmontaje de la protección sujeto a un punto fijo estructural.
- No realizar estos trabajos cuando las condiciones atmosféricas sean adversas.
- En caso de ser necesario, se emplearán medios auxiliares como andamio o plataforma elevadora para el montaje y desmontaje de las protecciones.
- Revisiones periódicas de la línea de vida y después de recibir impactos próximos al límite de uso: después de un impacto de energía próxima al límite admisible.
- Los trabajos en zonas de talud vertical se realizarán con los operarios anclados a puntos fijos mediante arnés anticaída. El procedimiento de anclaje de los operarios estará previamente definido bajo una configuración normalizada y utilizando equipos de protección homologados para este tipo de trabajos.
- Los puntos fijos de sujeción serán anclajes preinstalados en la parte superior del talud o crampones anclados en el terreno.
- Se inspeccionará y vigilará el estado del talud de forma permanente durante la realización de los trabajos.
- Las ayudas al personal que se encuentre trabajando en el talud se realizarán siempre desde su parte superior.
- La subida y bajada a los tajos se realizará por lugares seguros.
- En las operaciones verticales no se situarán operarios en la parte inferior ni a distinto nivel.
- Se realizará con medios mecánicos toda aquella operación de manejo de cargas, elevación o transporte que por sus características (peso, volumen, forma, etc.) ofrezca mayores riesgos en caso de ser realizada de forma manual.
- En caso de existir desprendimientos en el talud, se suspenderán los trabajos, se balizará un perímetro de seguridad en la base del talud y se prohibirá el acceso a la zona de maquinaria y personal.
- Se evitará el manejo de materiales pesados sin la herramienta o útiles destinados a tal fin.
- Queda prohibido circular cargas por encima de personal que se encuentra trabajando, zonas de paso o lugares donde la caída pueda producir graves destrozos materiales.
- Estudiar la zona de acopios para no invadir zonas de gálibo de líneas eléctricas ni zonas inundables.
- No situarse en las zonas con riesgo de caída de la carga, balanceo, vuelco o deslizamiento de las cargas a elevar o de otras que puedan verse afectadas por esta elevación.
- Para trabajos en líneas de vida verticales, se pueden usar cabos de posicionamiento ajustables (EN 358) que permitirán posicionarse de manera adecuada para realizar un trabajo en particular, utilizarlos para trabajar en semi-suspensión para liberar las manos y poder manipular herramientas con ellas.
- Se utilizarán cuerdas dinámicas de 22 KN de resistencia como mínimo, con bajo coeficiente de alargamiento.
- La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento.

- El sistema constará como mínimo de dos cuerdas de sujeción independientes, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (línea de trabajo) y la otra como medio de emergencia (línea de vida o seguridad). En caso de izado, descenso o sujeción de cargas se utilizara una tercera cuerda.
- La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento.
- La cuerda de seguridad estará equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.
- Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador tendrán que estar sujetos al arnés, al asiento del mismo o por otros medios adecuados.
- El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.

• Equipos de Protección Individual

Las protecciones serán las siguientes:

- Guantes de protección.
- Casco de protección dotado de arnés que garantice que el casco se mantenga correctamente sobre la cabeza en caso de caída y barbuquejo. Según normativa CE EN 397.
- Chaleco reflectante, en caso de ser necesario.
- Botas de seguridad.
- Arnés anticaída con absorbedor de energía.

• Protecciones Colectivas

Las protecciones colectivas serán las siguientes:

- Balizamiento de la zona de trabajo, en caso de ser necesario.

• Cumplimiento del RD 2177

- Se debe cumplir el REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- El trabajador siempre estará sujeto de uno de los cabos.

1.8.4.3 Anclajes de sujeción (puntos fijos)

• Descripción de los trabajos

Comprende los trabajos de montaje y desmontaje de anclajes de sujeción para sistemas anticaída provisionales en obra.

Los anclajes son los puntos de sujeción que soportarán la fuerza generada en una caída sobre el sistema de seguridad.

Punto de anclaje: Elemento al que puede ser sujeto con total seguridad un equipo de protección individual o un equipo de trabajo, tras la instalación del dispositivo de anclaje.

Dispositivo de anclaje: Todo elemento o serie de elementos que incorporan uno o varios puntos de anclaje.

Anclaje estructural: Elemento o elementos fijados permanentemente a una estructura que reúne todos los requisitos de seguridad, al cual o a los cuales es posible sujetar un dispositivo de anclaje o un equipo de protección individual.

- **Evaluación de riesgos**

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Golpes con materiales, medios auxiliares y herramientas en manipulación.
- Atrapamientos
- Caída de materiales.
- Pisadas sobre objetos
- Sobreesfuerzos

- **Medidas preventivas**

- Nunca podrá haber un solo trabajador en la zona de trabajos en altura, en previsión de posibles rescates.
- Uno de los trabajadores dispondrá de medio de comunicación.
- Los trabajadores dispondrán de formación específica sobre trabajos en altura.
- Tiene que disponer de un marcado permanente en aquellos componentes en los que la normativa vigente lo exija.
- Ha de disponer de manual de uso y montaje.
- Durante el montaje y desmontaje de puntos de sujeción no podrá realizarse ningún trabajo en la vertical.
- Revisar la homogeneidad y continuidad de los puntos de sujeción fijos.
- No realizar estos trabajos cuando las condiciones atmosféricas sean adversas.
- En caso de ser necesario, se emplearán medios auxiliares como andamio o plataforma elevadora para el montaje y desmontaje de las protecciones.
- En las operaciones verticales no se situarán operarios en la parte inferior ni a distinto nivel.
- Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador tendrán que estar sujetos al arnés, al asiento del mismo o por otros medios adecuados.
- El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.
- En los anclajes estructurales es necesario conocer su resistencia y que se realice una revisión por personal competente para asegurarnos que no están dañados.
- Los anclajes cumplirán con la normativa con la normativa EN 795.
- Serán instalados según las condiciones del fabricante.
- El personal que los instale será competente para esta actividad.
- La colocación del anclaje será realizado mediante el uso de un arnés anticaída sujeto a un anclaje estructural, en caso de ausencia de protección colectiva.

- **Equipos de Protección Individual**

Las protecciones serán las siguientes:

- Guantes de protección.
- Casco de protección dotado de arnés que garantice que el casco se mantenga correctamente sobre la cabeza en caso de caída y barbuquejo. Según normativa CE EN 397.
- Chaleco reflectante, en caso de ser necesario.
- Botas de seguridad.
- Arnés anticaída con absorbedor de energía.

- **Protecciones Colectivas**

Las protecciones colectivas serán las siguientes:

- Balizamiento de la zona de trabajo, en caso de ser necesario.

1.8.5 Trabajos de sondeo y prospección geotécnica

• Descripción de los trabajos

Comprende los trabajos necesarios para realizar operaciones de sondeo y prospección geotécnica en diversos puntos de la obra.

Se incluyen trabajos de prospección in situ como: evaluaciones visuales, realización de sondeos, ensayos de penetración y apertura de calicatas.

La maquinaria a utilizar será: Vehículo de desplazamiento, bombas, penetrómetros, retroexcavadora, Máquina de sondeo y herramientas manuales.

• Riesgos previstos

- Atropellos y colisiones por maquinaria y vehículos.
- Deslizamientos y desprendimientos del terreno.
- Atrapamientos
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a diferente nivel
- Desprendimientos de cargas.
- Golpes con objetos y herramientas.
- Cortes.
- Proyección de partículas.
- Salpicaduras de hormigón (dermatosis).
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Ambiente pulvígeno.
- Explosión.
- Quemaduras.
- Pisadas
- Vuelco de maquinaria

• Medidas preventivas

Medidas preventivas de carácter general:

- Antes de comenzar estos trabajos hay que verificar la existencia de posibles servicios afectados y seguir los procedimientos que se incluyen al objeto de neutralizar estas instalaciones.
- Para delimitar el área de trabajo se balizará con la suficiente amplitud para comprender una zona de seguridad, en previsión de que fragmentos o el radio de acción de las máquinas pudieran ocasionar riesgos en espacios mayores.
- El personal que maneje la maquinaria será especialista en su uso y contará con el Permiso de Conducir de la categoría correspondiente así como con la autorización de uso pertinente.
- Se colocará la señalización de seguridad para advertir riesgos, delimitando las zonas de trabajo cinta de balizamiento o malla plástica.
- Previamente a la ubicación de los equipos se localizará y reconocerá el área de trabajo, preparando la misma para un correcto asentamiento de los mismos. Igualmente se actuará con los accesos. la ubicación de los equipos en la misma, para facilitar la realización del sondeo, con criterios de seguridad, orden y racionalidad.
- Los equipos, herramientas y accesorios se cargarán y dispondrán adecuadamente en los vehículos correspondientes, de forma que el transporte se realice con la máxima seguridad y eficacia.

- Se comprobará el perfecto funcionamiento del equipo de trabajo (motor, cabrestantes, mordazas, bombas hidráulicas y otros) siguiendo los manuales de instrucciones del mismo, al igual que los equipos auxiliares y demás útiles, herramientas y consumibles (cumplirá la normativa específica de fabricación (marcado CE)).
- Se efectuará todas las operaciones de mantenimiento o reparación necesarias siendo registradas en la correspondiente ficha o libro para asegurar el acceso a dicha información en futuras operaciones.
- Los varillajes, tuberías de revestimiento, herramientas y demás útiles y materiales necesarios para la ejecución del sondeo, se prepararán y dispondrán de manera ordenada y accesible para su utilización. Se observará la existencia de tendidos eléctricos aéreos siguiéndose las directrices marcadas en el RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la Seguridad y Salud de los trabajadores frente al Riesgo Eléctrico.
- Nivelación y estabilización de la maquinaria.
- Las mangueras (de impulsión de agua al sondeo, de impulsión de aire, de suministro de agua a la zona de sondeo, de trasiego de lodos de las balsas de decantación, de aspiración, y otras) serán comprobadas y colocadas de la forma adecuada para su correcto funcionamiento, evitando fugas, pérdidas de presión u otros riesgos.
- Los parámetros de perforación (empuje sobre la sarta de perforación, velocidad de rotación del varillaje, presión del lodo en el sondeo y otros) serán controlados de forma continua, manteniéndolos en los valores indicados para el tipo de maquinaria utilizada y las características del sondeo, efectuando, en su caso, las correcciones oportunas.
- Se extremará la vigilancia durante los desplazamientos ante la probable existencia de barro, lodos, etc.

Medidas preventivas para la utilización de la máquina de sondeos:

- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra ubicado en el puesto del operador.
- Compruebe el estado del rodaje de su máquina, especialmente cuando trabaje en taludes. Si se sale una cadena su perforadora puede volcar
- Compruebe el funcionamiento de los frenos, dispositivos de alarma y señalización, niveles de aceite y demás operaciones de mantenimiento según el manual de uso.
- Si durante la utilización de la máquina observa cualquier anomalía, comuníquelo inmediatamente a su superior.
- Mantenga limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.
- Antes de la puesta en marcha de la máquina lea las instrucciones del fabricante.
- Nunca salte de la máquina. Utilice los medios instalados para tal fin y, emplear ambas manos para sujetarse.
- En los trabajos de mantenimiento y reparación aparque la máquina en suelo firme, coloque todas las palancas en posición neutral y pare el motor quitando la llave de contacto.
- Nunca ponga la máquina en marcha antes de asegurar las piezas sueltas, comprobar si falta alguna señal de aviso.
- En previsión de vuelcos, la cabina ha de estar en todo momento libre de objetos pesados.
- Mantenga su máquina limpia de grasa y aceite y en especial los accesos a la misma.
- Permanezca separado de todas las partes giratorias o móviles.

- Nunca trabaje debajo del equipo mientras éste no se encuentre apoyado adecuadamente en el suelo.
- Cuando trabaje con cables utilice guantes. Nunca use cables defectuosos.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer en su sitio, bien ajustadas.
- Los trabajos de ajuste y cambio de perforadora han de realizarse con el brazo en posición horizontal. No acceder por el brazo en posición vertical.
- Desconecte el motor al repostar y no fume mientras lo hace.
- Compruebe la instalación eléctrica y no guarde líquidos inflamables en la máquina.
- Controlen la existencia de fugas en mangueras, racores,... Si existen, elimínelas inmediatamente.
- Instrucciones de seguridad para la puesta en marcha.
- Cuando se encuentre en la cabina ajuste el asiento, los espejos y las palancas de mando para trabajar cómodamente.
- No transporte personal en la máquina si no está debidamente autorizado para ello.
- Antes de iniciar los trabajos, observa las peculiaridades de la obra e inspecciones el entorno de trabajo.
- Ponga atención a los diferentes tipos de terreno, visibilidad y taludes.
- Si hace contacto con una línea aérea de corriente mantenga la calma, conduzca la máquina si es posible fuera de la zona de peligro, ordenar la desconexión de la corriente y salir de la máquina cuando esté seguro de que no haya corriente.
- Encienda las luces en cuanto la visibilidad lo exija.
- No permita que entren en la zona de trabajo de su máquina.
- Preste atención a las posibles proyecciones de piedra mientras está trabajando.
- Trabaje sentado y con el cinturón de seguridad puesto. No abandone el asiento con la máquina en movimiento y nunca la deje en marcha sin vigilancia.
- No situarse en la zona próxima a la perforación con la máquina en funcionamiento. Existe peligro de atrapamiento.
- La ropa de trabajo no ha de ser holgada y no se han de utilizar colgantes, cadenas, pelo largo suelto, etc.
- Siempre que sea posible, traslade la máquina en dirección cuesta arriba o cuesta abajo, pero no de costado, para así evitar movimientos que puedan provocar el vuelco.
- Para el aparcamiento coloque todas las palancas de servicio en posición neutro y ponga los frenos correspondientes.
- Pare el motor según las instrucciones del fabricante.
- Cierre bien la máquina, quite todas las llaves y asegure la máquina contra utilización no autorizado y vandalismo.

• Equipos de Protección Individual

Las protecciones serán las siguientes:

- Casco de seguridad.
- Gafas antipolvo.
- Gafas antiproyecciones.
- Protector auditivo.
- Mascarilla antipartículas con filtro recambiable.
- Arnés de seguridad para trabajos en altura.
- Mono o buzo de trabajo no holgado.
- Ropa de alta visibilidad.
- Trajes impermeables.
- Guantes de protección.
- Botas impermeables al agua y a la humedad.
- Botas de seguridad.

• Protecciones Colectivas

Las protecciones colectivas serán las siguientes:

- Balizamiento de la zona de trabajo, en caso de ser necesario.
- Vallado de la zona de trabajo, en caso de ser necesario.

1.8.6 Ensayos para el control de calidad de la obra ejecutada

Definición

Se define en este apartado la toma de muestras de diversos elementos de la obra, mediante herramienta manual para realizar los ensayos oportunos y el control de calidad.

Medios empleados

Herramientas manuales.

Medidas preventivas

Serán de aplicación las medidas preventivas concretas asociadas a la actividad que se esté desarrollando en el lugar de toma de muestras.

Toda persona que acceda a la obra habrá sido previamente informada sobre los riesgos y las medidas preventivas aplicables. Estará obligado a usar los Epi's necesarios para el desarrollo de su actividad así como los correspondientes por el medio donde se desarrollen.

Superada la entrada a la obra, se colocará un panel informativo con las señales de seguridad de Prohibición, Obligación y Advertencia más usuales.

Se instalarán marquesinas rígidas, barandillas, pasos o pasarelas, redes verticales, redes horizontales, andamios, mallazos, tableros o planchas en huecos horizontales, escaleras auxiliares adecuadas, escaleras de acceso peldañeadas y protegidas y carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas.

Se limpiarán las zonas de trabajo y de tránsito.

Deberá utilizarse la cinta balizadora para advertir de la señal de peligro en aquellas zonas donde exista riesgo (zanjas, vaciados, forjados sin desencofrar, etc.) y colocarse la señal de riesgo de caída a distinto nivel, hasta la instalación de la protección perimetral con elementos rígidos y resistentes.

En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la señal correspondiente para ser localizado visualmente.

En las zonas donde se coloquen extintores se pondrán las correspondientes señales para su fácil localización.

Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria y camiones.

Protecciones colectivas

Protecciones que impidan la caída en puntos altos: barandillas, enrejados, pasarelas, mallazo, pantallas, andamiajes, redes tensas, setas en ferralla, etc.

Señalización y balizamiento

Señalización y balizamiento del tráfico de obra (conos y señalistas).

1.8.7 Trabajos de seguimiento ambiental y arqueológico

• Descripción de los trabajos

Comprende aquellos trabajos relacionados con el seguimiento arqueológico. Estos trabajos están relacionados con el movimiento de tierras. Necesitando para efectuar sus trabajos de elementos de excavación como retroexcavadoras y similar, y herramientas manuales.

• Evaluación de riesgos

- Atropellos y colisiones por maquinaria y vehículo
- Atrapamientos
- Aplastamientos
- Caídas de altura
- Caídas al mismo y diferente nivel
- Proyección de partículas
- Golpes con objetos y herramientas
- Heridas producidas por objetos puntiagudos
- Contactos eléctricos
- Los derivados de los trabajos en ambientes meteorológicos adversos

• Medidas preventivas

- El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.
- Se adoptarán medidas para evitar el golpe de calor: beber líquido con frecuencia; descansos cada dos horas tomando alimento y agua; utilizar ropas frescas, transpirables y cubrirse la cabeza.
- Se utilizará ropa de abrigo y/o impermeable según las condiciones climáticas.
- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente sujeto a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.
- Antes de comenzar estos trabajos hay que verificar la existencia de posibles servicios afectados y seguir los procedimientos que se incluyen al objeto de neutralizar estas instalaciones.
- Para delimitar el área de trabajo se balizará con la suficiente amplitud para comprender una zona de seguridad, en previsión de que fragmentos o el radio de acción de las máquinas pudieran ocasionar riesgos en espacios mayores.
- Para prevenir los riesgos que se pudieran ocasionar a terceras personas ajenas a la obra, se colocará la señalización vial necesaria y un operario advertirá la presencia de estos trabajos (a los peatones y vehículos) e indicará los itinerarios que deben seguir.
- El personal que maneje la maquinaria será especialista en su uso y estará debidamente autorizado para el uso de la maquinaria. Contará con el Permiso de Conducir de la categoría correspondiente.
- Se colocará la señalización de seguridad para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones. De igual forma, se delimitarán las zonas de trabajo, acopio y circulación con cinta de balizamiento o malla plástica.
- Es de aplicación las evaluaciones de riesgo y medidas preventivas correspondientes al vaciado de tierras, en especial para los trabajos en el interior de zanjas.

• Equipos de Protección Individual

Las protecciones serán las siguientes:

- Casco de seguridad.
- Gafas antipolvo.
- Mascarilla antipartículas con filtro recambiable.

- Arnés de seguridad para trabajos en altura.
- Mono o buzo de trabajo.
- Ropa de alta visibilidad.
- Trajes impermeables.
- Guantes de protección.
- Botas impermeables al agua y a la humedad.
- Botas de seguridad.

• **Protecciones Colectivas**

Las protecciones colectivas serán las siguientes:

- Balizamiento de la zona de trabajo, en caso de ser necesario.
- Vallado de la zona de trabajo, en caso de ser necesario.
- Entibaciones en zanjas, en caso de ser necesario.

1.8.8 Visitas e inspecciones de personal ajeno a las obras

• **Definición**

En este apartado se describen las precauciones a adoptar cuando circulen por la obra personas ajenas a la misma.

• **Medios empleados**

- Vehículos de transporte.

• **Medidas preventivas**

Solo podrán acceder a la obra personas autorizadas para ello tras haber recibido formación de los riesgos existentes y las medidas preventivas a adoptar, así como todas las protecciones individuales que deberán utilizar.

Además de vallado de la zona de obras, se evitará el acceso de personas no autorizadas mediante vigilantes situados en los accesos.

La iluminación será adecuada, cumpliendo lo establecido en el artículo 27 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Superada la entrada a la obra, se colocará un panel informativo con las señales de seguridad de Prohibición, Obligación y Advertencia más usuales.

En los cuadros eléctricos generales y auxiliares de obra, se instalarán las señales de riesgo eléctrico.

En las zonas donde exista peligro de caída de altura y base de grúas torre se utilizarán las señales de peligro caídas a distinto nivel y utilización obligatoria del arnés de seguridad.

Se instalarán de marquesinas rígidas, barandillas, pasos o pasarelas, redes verticales, redes horizontales, andamios, mallazos, tableros o planchas en huecos horizontales, escaleras auxiliares adecuadas, escaleras de acceso peldañeadas y protegidas y carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas.

Se limpiarán las zonas de trabajo y de tránsito.

Deberá utilizarse la cinta balizadora para advertir de la señal de peligro en aquellas zonas donde exista riesgo (zanjas, vaciados, forjados sin desencofrar, etc.) y colocarse la señal de riesgo de caída a distinto nivel, hasta la instalación de la protección perimetral con elementos rígidos y resistentes.

En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la señal correspondiente para ser localizado visualmente.

En las zonas donde se coloquen extintores se pondrán las correspondientes señales para su fácil localización.

El riesgo de incendios por existencia de fuentes de ignición (trabajos de soldadura, instalación eléctrica, fuegos en períodos fríos, cigarrillos, etc.), y de sustancias combustibles (madera, carburantes, disolventes, pinturas, residuos, etc.), estará presente en la obra requiriendo atención a la prevención de estos riesgos.

Se dispondrá de extintores portátiles en los lugares de acopio que lo requieran, como oficinas, almacenes, etc. Se tendrán en cuenta otros medios de extinción como agua, arena, herramientas de uso común, etc.

Se dispondrá del teléfono de los bomberos junto a otros de urgencia, recogidos en una hoja normalizada de colores llamativos que se colocará en oficinas, vestuarios y otros lugares adecuados.

Las vías de evacuación estarán libres de obstáculos, como uno de los aspectos del orden y limpieza que se mantendrá en todos los tajos y lugares de circulación y permanencia de trabajadores.

- Se instalarán barandillas en el borde de las excavaciones.
 - Se utilizarán tableros o planchas en huecos horizontales.
 - Se separará convenientemente el tránsito de vehículos y operarios.
 - No se permitirá permanecer en el radio de acción de las máquinas.
 - Se realizará una conservación adecuada de las vías de circulación.
 - Se mantendrá una distancia de seguridad en las proximidades de las líneas eléctricas.
 - Señales acústicas y luminosas de marcha atrás en toda la maquinaria y camiones.
- **Protecciones colectivas**
 - Protecciones que impidan la caída en puntos altos: barandillas, enrejados, pasarelas, mallazo, pantallas, andamiajes, redes tensas, etc.
 - Protecciones que limiten la caída en puntos altos: redes, marquesinas, etc.
 - **Señalización y balizamiento**
 - Señalización y balizamiento del tráfico de obra (conos y señalistas).

1.8.9 Trabajos de limpieza en general

- **Descripción de los trabajos**

Comprende los trabajos de limpieza en las instalaciones y zonas de obra, realizadas de forma manual principalmente o mediante el empleo de útiles de limpieza.

- **Evaluación de riesgos**

- Caída al mismo nivel
- Caída desde distinto nivel
- Contactos eléctricos con equipos y maquinaria defectuosas
- Contacto con productos químicos peligrosos
- Estrés térmico (condiciones ambientales)
- Sobreesfuerzos
- Contactos térmicos

- **Medidas preventivas**

- Recoger los cables sueltos sobre el suelo, conducirlos mediante canalización o por zonas sin paso de trabajadores ni maquinaria.

- Utilizar calzado antideslizante.
- Dejar libres de obstáculos las zonas de paso y de trabajo.
- Prestar atención a los desniveles, las irregularidades o los desperfectos del suelo durante la limpieza y barrido.
- Utilizar escaleras de tijera homologadas con todos los elementos de protección habilitados (calzos antideslizantes, mecanismo anti abertura).
- Comprobar el estado de cables y enchufes.
- Evitar limpiar cualquier equipo conectado a la corriente eléctrica con sprays o con líquidos, a menos que sea apropiado.
- Cubrir los equipos antes de las operaciones de limpieza.
- Utilizar productos químicos menos peligrosos.
- Disponer de las fichas de seguridad de los productos químicos y seguir sus recomendaciones.
- Utilizar los productos en las diluciones recomendadas.
- Utilizar elementos auxiliares para el trasvase de líquidos.
- Utilizar los EPIs según se indique en las fichas de seguridad (guantes, pantallas, mascarillas...).
- Realizar la limpieza, siempre que sea posible, en locales ventilados.
- Utilizar ropas de trabajo adecuadas a la climatología existente.
- Establecer pausas durante la realización del trabajo que permita la recuperación del trabajador.
- Utilizar elementos auxiliares para el transporte de pesos.
- Seleccionar útiles de trabajo con un diseño adecuado para evitar las posturas forzadas.
- En caso de realizar limpiezas en zonas con presencia de maquinaria, acotar correctamente la zona de trabajo y planificar los trabajos para evitar afecciones.

• **Equipos de Protección Individual**

Las protecciones serán las siguientes:

- Guantes de protección.
- Gafas antiproyecciones.
- Casco.
- Ropa impermeable.
- Chaleco reflectante, en caso de ser necesario.
- Botas de seguridad anti deslizantes y resistentes al agua.
- Mascarilla en caso de uso de productos químicos.

• **Protecciones Colectivas**

Las protecciones colectivas serán las siguientes:

Balizamiento de la zona de trabajo, en caso de ser necesario.

1.8.10 Trabajos de mantenimiento de la maquinaria de obra

• **Descripción de los trabajos**

Comprende los trabajos de reparación y mantenimiento preventivo de todo tipo de máquinas y equipos de trabajo que sean realizados en las zonas de obra.

• **Evaluación de riesgos**

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por manipulación
- Caída de objetos desprendidos

- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y contactos con elementos móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquinas
- Contactos térmicos. Quemaduras
- Contactos eléctricos
- Incendios
- Atropellos, golpes o choques con o contra vehículos

• Medidas preventivas

- Toda maquinaria que se utilice en la obra dispondrá del correspondiente marcado CE, así como su correspondiente declaración de conformidad, así mismo estará acreditada en cuanto al cumplimiento con las disposiciones mínimas de seguridad y salud que establece el R.D. 1215/1997, cumplimiento que deberá ser documentado.
- Las labores de mantenimiento y reparación de la maquinaria utilizada, así como de los equipos serán realizadas por personal especializado, que tendrá las siguientes funciones y responsabilidades:
 - ~ Reparación de averías.
 - ~ Mantenimiento programado, según indicaciones del fabricante.
 - ~ Conservación de manuales de instrucciones y fichas de mantenimiento de la maquinaria y equipos de trabajo.
 - ~ Control de stock en obra de repuestos más frecuentes.
 - ~ Realizar Revisiones periódicas de los sistemas de protección utilizados.
 - ~ Inmovilización de equipos estropeados o que estén funcionando con algún dispositivo de seguridad ausente o en malas condiciones.
- Se dispondrá de un proceso de mantenimiento y ajuste lo más seguro posible, lo que incluye la desconexión del equipo de todos y cada uno de los dispositivos de separación de energías (eléctrica, neumática, hidráulica y térmica), siempre que sea posible por el propio proceso de mantenimiento, y el bloqueo de dichos sistemas, mediante candado u otro sistema de consignación.
- Se deberá asimismo indicar al resto de los operarios mediante cartel de advertencia que se están realizando esas operaciones para evitar cualquier riesgo de puesta en marcha inesperada. El siguiente paso es comprobar que no hay energía residual, por ejemplo movimientos de inercia, zonas de riesgo de quemadura, etc.
- Uso de los EPI's en todo momento indicados para cada máquina.
- Debe reflejarse claramente en el procedimiento de trabajo la obligación de volver a colocar todos los dispositivos de seguridad de los equipos tras la realización de los correspondientes trabajos de ajuste o mantenimiento, los cuales deben estar en condiciones de un correcto funcionamiento antes de iniciar su funcionamiento normal.
- Es necesario tener un diario de mantenimiento actualizado del equipo de trabajo.
- Ese diario se conservará durante toda la vida útil del equipo. Así mismo se deberá indicar la periodicidad de las Revisiones preventivas debiendo quedar las operaciones de mantenimiento documentadas, bien sean periódicas o específicas de la empresa.
- Las labores de reparación y mantenimiento de maquinaria no serán realizadas por personal en solitario.

- **Equipos de Protección Individual**

Las protecciones serán las siguientes:

- Guantes de protección con resistencia mecánica y/o química.
- Gafas antiproyecciones.
- Casco, en caso de ser necesario.
- Ropa impermeable.
- Chaleco reflectante, en caso de ser necesario.
- Botas de seguridad anti deslizantes y resistentes al agua.
- Mascarilla en caso de uso de productos químicos.

- **Protecciones Colectivas**

Las protecciones colectivas serán las siguientes:

- Balizamiento de la zona de trabajo, en caso de ser necesario.

1.8.11 Reposición de servicios afectados por las obras

1.8.11.1 Reposición de conducciones de abastecimiento y saneamiento (pluviales y fecales)

- **Descripción de los trabajos**

Este apartado comprende los trabajos de Reposición de conducciones de abastecimiento y Saneamiento.

La maquinaria a emplear podrá ser:

- Camión pluma
- Retroexcavadora.
- Herramientas manuales.

- **Evaluación de riesgos**

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Inundaciones
- Desprendimientos, desplome y derrumbe
- Caída de objetos
- Golpes
- Proyecciones
- Daños a terceros

- **Medidas preventivas**

- En caso de ser preciso realizar catas de reconocimiento para comprobar la ubicación de las instalaciones, estas se realizarán siguiendo la información proporcionada por la compañía correspondiente.
- Extremar las precauciones en caso de existir tuberías de abastecimiento con presión.
- Se dispondrá en obra de elementos planos metálicos "chapones" o similar para poder neutralizar los escapes a presión de agua en caso de rotura de tubería.
- La profundidad de la cata estará determinada por la situación de la conducción, respetando la normativa establecida en tema de seguridad en el caso de realizar una cata de gran profundidad.

- Toda conducción de agua existente en el emplazamiento de la obra se identificará antes del comienzo de los trabajos recabando la información precisa. No podrán manipularse válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Suministradora.
- En caso de que, no pueda procederse a su desvío o supresión, aún interfiriendo la ejecución de la obra, se señalará oportunamente su trazado y en los trabajos de excavación o cualquier otra clase a efectuar en sus proximidades se extremarán las medidas para evitar su rotura.
- Una vez localizada la tubería, se procederá a señalarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.
- Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 m. de la tubería en servicio. Por debajo de ésta cota se utilizará la pala manual.
- Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalará convenientemente, para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.
- No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.
- Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- Actuación en caso de rotura o fuga en la canalización: comunicar inmediatamente con la Compañía instaladora y paralizar los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.
- En las actuaciones en las redes de saneamiento, en los pozos de saneamiento o en recintos confinados, no se admitirá, fumar, prender chispas, usar mecheros, sopletes, soldaduras, en caso de necesidad de acceso o uso de sopletes o ejecución de trabajos de soldadura en recintos confinados o instalaciones de saneamiento se efectuará verificación y acondicionamiento previo para asegurar que el recinto se mantiene libre de gases tóxicos, inflamables o explosivos y debidamente ventilado.
- Si los trabajadores van a entrar en las tuberías o se prevé hacer cualquier otro trabajo que se considere en espacio confinado, se seguirá en todo momento la NTP 223 del INSHT y la Normativa de trabajos en espacios confinados del CABB. El contratista deberá en su PSS evaluar un protocolo de actuación concreto para estos casos.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran o caen en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Se desalojará inmediatamente las zonas que se vean amenazadas por corrimientos de tierras o hundimientos inducidos por la presión o humedad derivadas de posibles fugas y/o roturas accidentales.

• Equipos de Protección Individual

Las protecciones serán las siguientes:

- Botas de seguridad.
- Guantes de protección
- Casco de protección.
- Gafas anti proyecciones, en caso de ser necesario.
- Ropa de seguridad.

• Protecciones Colectivas

Las protecciones colectivas serán las siguientes:

- Balizamiento y vallado de la zona de trabajo.

1.8.11.2 Reposición de conducciones telefónicas y fibra óptica

• Descripción de los trabajos

Este apartado comprende los trabajos de Reposición de conducciones telefónicas y de fibra óptica.

La maquinaria a emplear podrá ser:

- Camión pluma
- Retroexcavadora.
- Herramientas manuales.

• Evaluación de riesgos

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Inundaciones
- Desprendimientos, desplome y derrumbe
- Caída de objetos
- Golpes
- Proyecciones
- Daños a terceros

• Medidas preventivas

- Se solicitará a la compañía instaladora los planos de las conducciones, a fin de poder conocer exactamente el trazado.
- Se localizarán las canalizaciones mediante un detector, marcando con piquetas su dirección y profundidad.
- Es aconsejable no realizar excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0,50 m. de la conducción en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.
- Una vez descubierta la conducción, y en el caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no se rompa por flexión en tramos de excesiva longitud y se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.
- Está totalmente prohibido manipular cualquier elemento de la conducción en servicio.
- No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.
- Está prohibido utilizar la conducción como punto de apoyo.

• Equipos de Protección Individual

Las protecciones serán las siguientes:

- Botas de seguridad.
- Guantes de protección
- Casco de protección.
- Gafas anti proyecciones, en caso de ser necesario.
- Ropa de seguridad.

• Protecciones Colectivas

Las protecciones colectivas serán las siguientes:

- Balizamiento y vallado de la zona de trabajo.

1.8.11.3 Reposición de conducciones eléctricas y de alumbrado

• Descripción de los trabajos

Este apartado comprende los trabajos de Reposición de conducciones eléctricas.

La maquinaria a emplear podrá ser:

- Camión pluma
- Retroexcavadora.
- Herramientas manuales.

• Evaluación de riesgos

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Inundaciones
- Contactos eléctricos
- Explosiones
- Incendios
- Desprendimientos, desplome y derrumbe
- Caída de objetos
- Golpes
- Proyecciones
- Daños a terceros

• Medidas preventivas

- Se evitará tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como producir posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.
- Se empleará señalización indicativa de riesgo eléctrico, complementándose, siempre que sea posible, con la indicación de la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad. A medida que los trabajos sigan su curso, se velará porque se mantenga en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.
- Se informará a la compañía propietaria inmediatamente, siempre que un cable subterráneo sufra algún daño. En tales supuestos, se conservará la calma y se alejará a todas las personas, para evitar los riesgos que puedan ocasionar accidentes.
- No se utilizarán picos, barras, clavos, horquillas u otros utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde puedan estar situados cables subterráneos. Los trabajadores empleados en los trabajos con posible presencia y riesgo de contacto eléctrico estarán dotados de prendas de protección personal y herramientas aislantes.
- De estas medidas se informará a los trabajadores propios, subcontratas y trabajadores autónomos.
- Los trabajos han de estar supervisados "in situ" por un recurso preventivo por parte de la Empresa Contratista.
- Se utilizarán las protecciones individuales correspondientes: botas dieléctricas, casco dieléctrico, protección ocular, y calzado de seguridad aislante.
 - ~ Conocida perfectamente la línea (tensión, profundidad, trazado, sistema de protección, etc.):
- Antes de empezar consultar con la compañía para intentar dejar los cables sin tensión.

- Se podrá excavar con maquinaria de obras públicas hasta una distancia de un metro de la conducción. A partir de esta cota, y hasta 0,5 metros se podrán utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc. A partir de esta cota y hasta acceder a la protección de reja de plástico de color vivo, tocho, tubo, arena, etc. se pedirá autorización a la compañía, haciéndose servir pala manual. Utilización en este caso de herramientas y protecciones dieléctricas en función de la tensión del elemento.
- Los trabajos de excavaciones, apuntalamiento, cambios de emplazamiento y posterior protección, se efectuarán con el conocimiento de la compañía suministradora.
- En caso de ser necesario, uso de detectores de campo, la realización de calas, al menos a dos puntos del trazado, por poder confirmar la posición de la línea. Una vez localizada, se dejará constancia de su existencia mediante hitos o señales apropiadas. Esta señalización se aprovechará para indicar su voltaje y el área de seguridad.
 - ~ Conocida la existencia de la línea, pero no su trazado, profundidad y sistema de protección:
- Se tiene que solicitar a la compañía la información de la ubicación y tensión de la línea, así como de las medidas preventivas a tener en cuenta, en relación a los trabajos que se tienen que realizar.
- En caso de reposición de la línea eléctrica, se realizará en ausencia de tensión y por parte de trabajadores cualificados para trabajos eléctricos.

• Equipos de Protección Individual

Las protecciones serán las siguientes:

- Botas de seguridad.
- Guantes de protección
- Casco de protección.
- Gafas anti proyecciones, en caso de ser necesario.
- Ropa de seguridad.

• Protecciones Colectivas

Las protecciones colectivas serán las siguientes:

- Balizamiento y vallado de la zona de trabajo.

1.8.12 Desvíos provisionales del tráfico

Se señalizarán siempre las zonas de trabajo con vallas para peatones cuando haya tránsito de personas cerca de la zona de trabajo, pero no haya riesgo de caída de personas dentro de zanjas, pozos,...

Se colocará valla tipo riva electrosoldada o similar, de manera que haga de valla delimitadora de trabajos cuando haya zanjas, pozos, etc. cerca de la zona de paso de peatones.

Toda la señalización para terceras personas o vehículos será la que corresponda según el tipo de obra, indicando siempre la obligación de uso del casco y calzado de seguridad, así como la prohibición de acceso de terceras personas dentro de la obra. Además se colocarán carteles indicando el paso más seguro de peatones por fuera de la obra. En caso de entrada y salida de camiones o maquinaria pesada quedará debidamente señalizado, sobre todo aquellas interferencias que afecten tránsito de vehículos o peatones directamente.

Siempre que sea necesario adaptar pasarelas o caminos de acceso de peatones o coches dentro de inmuebles situados físicamente dentro de la obra, siempre quedarán protegidos con cinta o valla amarilla para peatones, y con tablonos o placas metálicas de grueso suficiente para salvar desniveles o tapar agujeros, como zanjás o pozos. Se procurará no dejar zanjás o pozos abiertos durante la noche, en caso de ser así, quedarán tapados con planchas y señalizados. En fin de semana queda totalmente prohibido que queden abiertos.

Queda totalmente prohibido descargar camiones o similar en zonas no dispuestas dentro de la obra para tal fin. En caso excepcional siempre se acotará la zona donde se debe disponer la carga, con la oportuna señalización y vallado (tipo Rivisa o valla para peatones, según el caso y a criterio del encargado o Jefe de Obra).

Los carteles de seguridad serán los necesarios en cada tajo. Si es necesario se colocarán balizas luminosas en zonas donde haya poca visibilidad o circulación de vehículos. Además se colocarán cintas señalizadoras donde sea necesario.

Respecto al resto de la obra estará debidamente señalizada según contempla la norma 8.3 I.C.

1.8.13 Talado de arbolado

Consiste en la retirada de árboles y arbustos en la zona a ocupar por las obras:

- Tala: cortar árboles en la base de su tronco, a ras de suelo, para derribarlos o eliminarlos

• Medios

- Camiones grúa
- Motosierras
- Retroexcavadoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

• Evaluación de riesgos

- Atropellos y colisiones por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos.
- Hundimiento.
- Caídas de altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Desprendimiento de cargas.
- Proyección de partículas.
- Ambiente pulvígeno.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Golpes con objetos y herramientas.
- Pisadas sobre objetos
- Heridas producidas por objetos punzantes.
- Radiaciones.
- Quemaduras por operaciones de oxicorte.
- Riesgos higiénicos (biológicos, químicos...)
- Electrocuciones
- Explosiones
- Inundación por rotura de tuberías

• Medidas preventivas

- Se exigirá formación específica para uso de motosierra.
- Se guardarán distancias de seguridad para la tala de árboles.
- No se permanecerá en el radio de acción de las máquinas

Antes de iniciarse las labores de tala deben realizarse las siguientes comprobaciones:

- En el lugar de trabajo se encontrarán únicamente las personas ocupadas en las labores a realizar.
- Se habrán preparado caminos de retirada sin obstáculos (para cada una de las personas) diagonalmente hacia atrás.
- El lugar de trabajo estará libre de obstáculos, con todos los operarios ocupados en el talado de pie firmemente, en postura segura y estable.

Además, se prestará especial atención a las cuestiones siguientes:

- A la inclinación natural del árbol.
- A las ramas especialmente fuertes.
- A la dirección y a la velocidad del viento (no se talará con vientos fuertes).
- Antes del talado de cada árbol se comprobará la ausencia de trabajadores (intervinientes en los trabajos de tala, o ajenos a las actividades) en una zona de seguridad definida en un radio de al menos 2 veces y media la altura del árbol a talar, medidos según la dirección en que éste vaya a caer.

Durante los trabajos de tala se deberán quitar del tronco y de la zona de trabajo todas las ramas y maleza molestas. Además, todos los demás árboles que tengan ramas bajas que dificulten la tala se podarán previamente, teniendo en cuenta que se prohibirá cortar con la motosierra todo lo que esté por encima de la altura de los hombros. Por lo tanto, si fuese necesario alcanzar alguna rama alta deberán usarse plataformas elevadoras de personas que garanticen en todo momento la total estabilidad durante el corte. En este sentido, la empresa contratista deberá incluir en su Plan de Seguridad una valoración del riesgo existente durante las operaciones de corte desde el citado medio auxiliar, considerando para ello la prohibición de accionar la motosierra hasta que la plataforma no se haya situado y estabilizado a la altura de trabajo deseada. De igual manera la motosierra estará parada y con los dispositivos de bloqueo accionados, antes de que se inicie cualquier movimiento con la plataforma elevadora.

Como se ha indicado anteriormente, se determinará previamente la dirección de caída del árbol, preparándose caminos de retirada para los trabajadores que intervengan en el talado, en un ángulo de aproximadamente 45º diagonalmente hacia atrás. Dichos caminos permanecerán limpios, eliminándose de los mismos todos los obstáculos, las herramientas y máquinas usadas, etc. Además, durante la caída de los árboles los operarios se alejarán de los mismos a través de los caminos de retirada lateralmente, de forma que los tengan siempre a la vista, y especialmente las ramas que pudieran caer.

La empresa contratista deberá considerar en su Plan de Seguridad los procedimientos de trabajo y las normas de seguridad asociadas a las distintas técnicas de corte que se debieran emplear durante la ejecución de la tala.

Con el objeto de evitar los riesgos derivados de posibles interferencias entre los trabajos de tala con las restantes actividades de la obra, los mandos organizativos deberán coordinar los trabajos para evitar situaciones de concurrencia e interferencia. Para ello, se delimitará la zona en la que se realicen los trabajos de tala de árboles, de modo que durante los mismos no existan trabajadores de la obra ajenos a las actividades. Además, previamente al inicio de los trabajos los operarios que realicen otras actividades en la obra serán informados con relación a la zona y fecha en que se realizarán los trabajos de tala, prohibiendo el acceso a la misma en los plazos establecidos. Todos los tajos de la obra se

deberán planificar y organizar debidamente con el fin de evitar que concurran o interfieran con los trabajos de tala y destoco de árboles.

De igual manera, durante el transcurso de los trabajos el acceso a los tajos deberá ser señalizado y delimitado (mediante cartelera y vallas de contención que prohíban el acceso en todos los puntos - carreteras, caminos, etc.- a través de los cuales aquél resulte posible) y vigilado por trabajadores de la obra que impidan la presencia en la zona de trabajo de los terceros. Además, previamente al inicio de los trabajos se comprobará la ausencia de personal de obra y de posibles terceros en la zona objeto de los mismos (puede ser que no se oigan gritos por el ruido de los motores, etc.).

Sólo se permitirá la presencia en el tajo de trabajadores responsables de la ejecución de las actividades. Uno de los miembros del equipo vigilará la ausencia de personal ajeno a los trabajos en la zona en que éstos se desarrollen. Se guardará en todo momento una distancia de seguridad entre los trabajadores que intervengan en la tala, ya que se pueden producir movimientos rápidos e inesperados por caída o rodamiento de los elementos cortados. Dicha distancia de seguridad será al menos de 5 metros.

Se emplearán las máquinas o herramientas adecuadas a la tarea que se deba realizar, junto con los accesorios que recomienda el fabricante para cada una de ellas. Además, el empleo de dichas máquinas o equipos se realizará conforme a lo previsto en el manual de uso de sus respectivos fabricantes, y siempre por trabajadores debidamente formados y autorizados para su manejo.

Al igual que en el resto de actividades de la obra, se prohibirán los trabajos en solitario durante la ejecución de labores de tala. Por otra parte, la motosierra siempre será manejada con las dos manos. Durante el empleo de la motosierra se prohibirá la presencia de trabajadores en un radio de al menos 5,00 m., estableciéndose la obligación de que en cada árbol sólo trabaje un operario. Cuando se trabaje en pendiente, el trabajador se situará en la parte superior de la ladera. Además, la motosierra sólo se accionará una vez se inicie la tala del árbol y no haya trabajadores en los citados 5 m. Igualmente, la motosierra sólo se mantendrá accionada cuando se realicen las operaciones de corte, y nunca cuando no se esté trabajando con ella.

Durante la ejecución de los trabajos, se comprobará que no hay nadie a una distancia al menos dos veces y media la altura del árbol a cortar, ni en la ladera abajo si está en pendiente. Además, no se debe iniciar una nueva operación de corte hasta que el árbol haya caído.

En caso de que un árbol quedara apoyado sobre otro se empujará con retroexcavadora o mixta, prohibiéndose la tala de un árbol mientras haya otro apoyado sobre él. Se debe prohibir trepar a los árboles apoyados, así como permanecer o caminar debajo.

Por otra parte, los trabajos de tala podrían generar riesgo de incendios por chispas, etc. Por tanto, se dispondrán en el tajo extintores en número suficiente y timbrados adecuadamente. Todas las máquinas deberán disponer también de su correspondiente extintor.

Durante la ejecución de los trabajos podremos encontrarnos árboles jóvenes que se eliminarán por empuje mediante máquinas retrocargadoras o retroexcavadoras. Estos trabajos, si bien no generaran los riesgos derivados del uso de motosierras u otros equipos, sí generarán riesgos por posibles interferencias con otras actividades en obra, con posibles terceros, y para los propios operarios que intervengan en las actividades. Por lo tanto, éstas se desarrollarán de acuerdo con las medidas que se han indicado.

Debe preverse que si durante el transcurso de los trabajos fuera preciso el uso de cadenas para arrastre de los árboles, o incluso para su destoco, deberán usarse cadenas de resistencia suficiente para los trabajos a realizar. En todo caso, durante el arrastre o empuje se prohibirá la presencia de trabajadores no solamente en el radio de acción de los

equipos, sino también en la posible zona de proyección de las cadenas (en caso de rotura o posible suelte de las mismas).

La tala de árboles próximos a carreteras se realizará con especial cuidado, dirigiendo la caída de forma que se garantice que ni el árbol ni sus restos caigan sobre la misma. No obstante, si se dieran situaciones de interferencia con carreteras, éstas se señalizarán conforme a la Norma 8.3 IC, disponiéndose señalistas mediante los que establecer cortes puntuales de circulación si resultara necesario.

Si los trabajos de tala se debieran realizar en zonas próximas a líneas eléctricas, se mantendrá un espacio de seguridad de dos veces y media la altura del árbol, de tal manera que la caída del mismo se dirija en sentido contrario al de la línea. Si el árbol se encontrara dentro de la zona de seguridad establecida, se avisaría al titular de la línea, estableciéndose un protocolo de trabajo con el fin de planificar los trabajos en cuestión (aislamiento de la línea, corte de tensión durante la ejecución de los trabajos y empleo de maquinaria de elevación mediante la que retirar el material cortado, etc.). Este protocolo de trabajo será integrado por el contratista en su Plan de Seguridad.

Todos los posibles trabajos en altura que debieran realizarse (cortes de ramas, colocación del cable para el guiado de la caída del árbol, etc.) se realizarán desde una plataforma elevadora de personal provista de barandilla reglamentaria, prohibiéndose que los operarios se encaramen sobre la misma. Está totalmente prohibido trepar a árboles apoyados, así como permanecer o caminar debajo. No se procederá a la corta en caso de viento fuerte.

No se trabajará bajo circunstancias que disminuyan sensiblemente las condiciones físicas del operario, como puede ser la ingesta de alcohol, o después de comidas copiosas.

Se utilizará ropa ceñida, evitando así la ropa demasiado suelta como bufandas u otros atuendos que impidan trabajar con seguridad.

Se prohibirá la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria.

- Se desconectarán las instalaciones (agua, gas, alcantarillado, ...) previamente a la demolición.
- Se desescombrará en contenedores que estarán situados en lugares suficientemente ventilados.
- Si hay lugares donde se desescombra directamente se bloqueará su acceso, la zona estará bien ventilada.
- Para aminorar la concentración de polvo en suspensión, el lugar estará bien ventilado, se regará si es posible y el personal utilizará mascarillas autofiltrantes.
- Se utilizarán gafas de protección contra proyección de objetos.
- Se utilizarán cinturones antivibraciones para utilizar los martillos, no obstante los trabajadores se turnarán en el uso de martillos neumáticos.
- La prevención de los accidentes de transporte manual o de manipulación no debe ir solamente enfocada al trabajo efectuado por la manutención. Ésta debe dirigirse a mejorar las técnicas simples de "levantar-llevar" pero también debe incluir a todo lo que ponga en cuestión de comportamiento físico del individuo cualquiera que sea el puesto de trabajo:
- Buena disposición de los locales y puestos de trabajo.
- Organización y simplificación de las operaciones de manutención.
- Utilización de mecanismos auxiliares ligeros.
- Cuando sea necesario levantar, transportar y mantener una carga manualmente, se han de tener en cuenta las siguientes reglas:
- No realizar esfuerzos excesivos. Pedir ayuda si la carga es demasiado pesada. También se puede buscar la forma de dividirla.
- No llevar una carga demasiado grande que no permita ver por sobre ésta, o hacia los costados. El caminar a ciegas es peligroso.

- Examinar la carga para asegurarse de que no tiene bordes cortantes, clavos salientes o puntos de atrapamiento
- Examinar los recipientes para asegurarse de que no carecen de fondo o que éste no se encuentra debilitado.
- Asegurarse de que la carga está equilibrada. Recordar que los materiales sueltos pueden desplazarse.
- o Antes de empezar a caminar, asegurarse hacia dónde va a dirigirse. Planear una ruta directa y libre de obstáculos.
- Se harán todos aquellos apeos que sean necesarios, haciéndolos de abajo a arriba.
- En la medida de lo posible se colocarán las medidas colectivas previamente al comienzo de los trabajos, o en su defecto las líneas de vida, o anclajes para cinturones de seguridad o arneses.
- Las mangueras de los compresores a los martillos neumáticos se atarán para reducir la longitud libre,, para aminorar el efecto látigo.
- Colocación de lonas o elementos similares para evitar la propagación de polvo.
- Señalizar correctamente todas las zonas de actuación.
- Se prohibirá la libre circulación de personas por la zona de trabajo.
- Se prohíbe dejar el martillo neumático clavado sobre el elemento objeto de demolición y conectado al circuito de presión.
- Se procurara alejar el compresor de la zona de trabajo para evitar el aumento de nivel de ruido.
- Se prohíbe situarse sobre los elementos objeto de demolición.
- Realizar turnos de trabajo para evitar fatiga física excesiva.
- No realizar demoliciones con martillo en superficies horizontales o verticales que presenten riesgo de hundimiento.
- Desconectar el martillo en las pausas de trabajo.

• **Equipos de Protección Individual**

Las protecciones serán las siguientes:

- Ropa de alta visibilidad o chaleco reflectante.
- Guantes de protección mecánica.
- Gafas anti proyecciones.
- Casco de protección.
- Protección acústica en el manejo de maquinaria de demolición.
- Botas de seguridad.
- Equipos de protección respiratorios.
- Cinturones anti vibraciones.
- Arnés anticaídas, en caso de ser necesario.

• **Protecciones Colectivas**

Las protecciones colectivas serán las siguientes:

- Vallado y Balizamiento de la zona de trabajo durante los trabajos.

1.8.14 Despeje y desbroce del terreno

Trabajos necesarios para despejar el terreno por medios mecánicos. Se efectuará el despeje y desbroce de tierra vegetal para la ejecución de las obras que sea preciso. Incluye el acopio intermedio.

• **Medios**

- Retroexcavadora
- Pala cargadora
- Camiones para el transporte de materiales

- Peones para señalización y replanteo, maquinistas, conductores
- Motosierra

• **Descripción del Procedimiento**

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas, por medios mecánicos, todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de las Obras.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirada a zona de acopio.

El procedimiento utilizará una retroexcavadora que será la máquina encargada de retirar la capa de tierra vegetal de las zonas y en las estructuras que sea preciso. Este material se dispondrá en montones que posteriormente serán atacados por una pala cargadora que verterá en camiones para su transporte a vertedero o lugar de acopio para su posterior uso.

Estas operaciones serán supervisadas por el encargado de los trabajos y auxiliadas por dos operarios que realizarán las labores de señalización y organización de maniobras.

Los trabajos de tala de árboles se prevén realizar con retroexcavadora, aunque se puede valorar la realización de estos trabajos por equipos de trabajo específicos en función de número y tamaño de los mismos.

• **Medidas preventivas específicas**

- Para la ejecución de estos trabajos se tendrán en cuenta todas las medidas de seguridad establecidas en el apartado respecto a la maquinaria.
- Se inspeccionará detenidamente la zona de trabajo, antes del inicio, con el fin de descubrir accidentes importantes del suelo, objetos, etc., que pudieran poner en riesgo la estabilidad de las máquinas.
- Los árboles de existir deben ser talados mediante motosierra. Una vez talados, mediante anclaje al escarificador, se puede proceder sin riesgo al arranque del tocón, que deberá realizarse a marcha lenta para evitar el "tiron" y la proyección de objetos al cesar la resistencia.
- Se planificarán los trabajos previos al inicio de los mismos y la actuación de la maquinaria evitando que los radios de acción de la misma se solapen.
- No está permitida la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria
- Los maquinistas tendrán conocimiento de las posibles conducciones (agua, electricidad, etc.) que puedan existir en la zona para evitar accidentes derivados de daños ocasionados en dichas conducciones.

• **Identificación de Riesgos:**

- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Atropellos, golpes o choques con o contra vehículos
- Ruido
- Vibraciones

- **Medidas preventivas:**

- Señalización exterior delimitando los accesos e indicando las zonas prohibidas para personal ajeno a esta unidad. Las señales serán bien visibles y fácilmente inteligibles, estando en lugares adecuados.
- Antes de iniciar los trabajos se inspeccionarán la zona por el Capataz, Persona Autorizada, Encargado o Vigilante de Seguridad.
- Antes de iniciar los trabajos se conocerá si en la zona existen conducciones de agua, gas, electricidad enterradas con el fin de prevenir los posibles accidentes por interferencia.
- En presencia de conducciones eléctricas que afloran en lugares no previstos, paralizarán los trabajos notificándose el hecho a la Compañía Suministradora, con el fin de que proceda al corte de la corriente antes de reanudar los trabajos.
- Durante los trabajos de tala de árboles, los trabajadores no permanecerán en el radio de acción de la maquinaria ni cerca de la misma hasta que no haya finalizado el derribo del árbol.
- Para el manejo de la retroexcavadora en los trabajos de retirada de árboles, se contará con la experiencia del maquinista para la realización de los mismos.
- Se limitará el acceso de personal a la zona de estos trabajos mediante señalización de la zona de trabajo, estableciéndose una distancia de seguridad.
- Para el posterior corte de los árboles, cuando se realice con motosierra, los trabajadores harán uso de las gafas de protección y mascarillas.
- Si la tala se realiza por medios manuales, los trabajadores seguirán las indicaciones del personal que se encargue de dirigir estos trabajos.
- Solo permanecerá en el tajo el personal que intervenga en estas labores.
- Cuando se vaya a producir la caída del árbol, se dará aviso para la retirada del personal que esté en la zona afectada.
- Se exigirá formación específica para uso de la motosierra.
- Para la tala de árboles se deberán guardar las necesarias distancias de seguridad.
- Se prohíbe cualquier trabajo de medición o estancia de personas en la zona de influencia donde se encuentran operando las máquinas que realizan labores de desarbolado, destocoado o desbroce.
- Se prohíbe realizar trabajos de este tipo en pendientes superiores a las establecidas por el fabricante.
- Las máquinas irán provistas de su correspondiente cabina.
- Se evitarán los períodos de trabajo en solitario, en la medida de lo posible, salvo circunstancias excepcionales o de emergencia.
- Cuando sea necesario realizar operaciones de mantenimiento en las máquinas habrán de realizarse siempre en áreas despejadas totalmente de vegetación.
- En las operaciones de desbroce en zonas con rocas se evitará el golpeo de éstas, pues causan chispas que podrían provocar incendio.
- En desarbolados o destocoados a media ladera, se inspeccionará debidamente la zona, en prevención de que puedan caer sobre personas o cosas.
- En desarbolados o destocoados se atacará el pie, para desenraizarlo, desde tres puntos, uno en el sentido de la máxima pendiente y en dirección descendente y los otros dos perpendiculares al anterior comenzando la operación por éstos últimos.
- En desarbolado nunca se golpeará sobre el tronco del árbol a media altura, todas las operaciones se harán sobre su base para así cortar su sistema radicular.
- Una vez abatidos los árboles, arrancados los tocones y/o vegetación arbustiva, se dejarán sobre el terreno formando cordones o montones para su posterior eliminación; quedando totalmente prohibido pasar por encima con la máquina.

- **Protecciones individuales:**

- Casco de seguridad.

- Gafas y pantalla protectora.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipartículas.
- Mono y ropa de alta visibilidad.
- Guantes.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Arnés de seguridad (protección anticaídas).

1.8.15 Demoliciones

1.8.15.1 Demoliciones por medios mecánicos

Trabajos necesarios para realizar las labores de demolición por medios mecánicos. Incluye las demoliciones de pavimentos, obras de fábrica, edificaciones, depósitos u otro tipo de construcciones realizados con medios mecánicos (retro con todo tipo de accesorios).

• Medios

- Retroexcavadora con pinza
- Retroexcavadora con martillo picador
- Pala cargadora
- Camiones Volquete
- Peones para señalización y replanteo, maquinistas y conductores
- Plataforma elevadora
- Máquinas herramientas en general (radiales, cizallas, cortadores y similares)

• Descripción del Procedimiento

El procedimiento de ejecución general será el siguiente:

- Acotar el área afectada y señalizar la entrada y salida de vehículos pesados.
- Se descubrirán las acometidas y se eliminarán por las compañías suministradoras:
 - ~ Electricidad: se solicitará a la compañía la retirada de fusibles de la acometida a los edificios. - Saneamiento: se taponará la conexión actuando en la arqueta sifónica o registro existente. - Telecomunicaciones: Se solicitará a la compañía la desconexión de las líneas.
 - ~ Agua Potable: Se dispondrá de una toma para utilizar este servicio como atenuante del polvo mediante riegos. La red interior de los edificios será anulada realizando el corte en la red principal.
- La demolición se realizará, principalmente, utilizando maquinaria pesada (retroexcavadora con accesorios varios).

Se empezará por los niveles superiores y se actuará en nivel descendente. Desarrollándose la demolición por fases coincidentes con cada nivel de los edificios.

En cada uno de estos niveles se procederá con el siguiente planteamiento:

- ~ Primero. Se eliminarán elementos de tabiquería, rellenos, recubrimientos, petos, instalaciones, etc. Elementos que no tengan consideración de estructurales. La máquina efectuará su empuje por encima del centro de gravedad del elemento a demoler para controlar su caída y evitar que al doblarse el elemento por efecto del empuje la parte superior caiga sobre la zona donde actúa la máquina.
- ~ Segundo. Retirada y desescombro de los elementos demolidos.

- ~ Tercero. Corte y eliminación de los forjados, elementos estructurales de segundo orden sin que la demolición de lo anterior afecte a pilares, Vigas o muros maestros.
- ~ Cuarto. Retirada y desescombro de los elementos demolidos.
- ~ Quinto. Corte y eliminación de los vigas primero y pilares después de ese nivel.
- ~ Sexto. Retirada y desescombro de los elementos demolidos

Y así sucesivamente con el resto de niveles.

- Nunca se acopiará material de demolición sobre los forjados con una sobrecarga superior a los 150 kg por m².
- Acabada la demolición de la edificación y retirados los escombros al vertedero municipal, se procederá al arranque de soleras y cimentaciones, realizando una explanación general de la zona afectada.

Las demoliciones de los pavimentos y de las pequeñas obras de fábrica existentes se realizarán mediante retroexcavadoras provistas con martillo cuyo procedimiento constructivo no es más singular que el de las demoliciones de cualquier obra.

El otro tipo de demoliciones que se ejecutará se corresponde con edificaciones o elementos de hormigón armado, cuya demolición se llevará a término de acuerdo con las disposiciones y normas vigentes que sean de aplicación así como las prácticas adecuadas para este objeto.

En particular para este tipo de demoliciones seguiremos las siguientes indicaciones que a continuación se desarrollan:

- Las obras de demolición y desescombro de los elementos superiores de las construcciones (cubiertas, losas, protecciones, pasarelas, etc.) se realizarán a mano con las debidas precauciones y se corresponden con el procedimiento recogido en epígrafe aparte.
- Antes de proceder a la demolición se comprobará que han sido cortados todos los servicios públicos y servicios propios de la planta actual, en especial el suministro de fluido eléctrico y la no existencia de tendido de líneas en fachada, salvo comunicación expresa de la compañía suministradora de haber sido cortados el suministro en tales líneas.
- El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen. No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.
- El corte o desmonte de un elemento se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto de los edificios o a los mecanismos de suspensión.
- El abatimiento de un elemento se realizará permitiendo el giro pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante mecanismos que trabajen por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.
- El vuelco solo podrá realizarse en aquellos elementos despiezables, no empotrados, situados en fachadas hasta una altura de dos plantas y todos los de planta baja. Será necesario previamente, atirantar y/o apuntalar el elemento, rozar inferiormente 1/3 de su espesor o anular los anclajes aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento. Se dispondrá, en el lugar de caída, de suelo consistente y de una zona de lado no menor igual a la altura desde donde se lanza.
- Se prohíbe expresamente el empleo de palas mecánicas en el proceso de demolición, así como el derribo de muros u otros elementos por el sistema de vuelcos.

- Las palas mecánicas podrán ser utilizadas con toda generalidad para el acopio y transporte de escombros sin que el vehículo o los materiales que utilice se acerquen a menos de 1,50 metros de paredes colindantes.
- Los escombros se regarán adecuadamente para evitar la formación de polvaredas que produzcan incomodidad a los usuarios de los caminos y carreteras cercanas.

- **Medidas preventivas específicas**

- Para la ejecución de estos trabajos se tendrán en cuenta todas las medidas de seguridad establecidas en el apartado respecto a la maquinaria, herramientas de trabajo y medios auxiliares a utilizar.
- Los trabajos se realizarán siguiendo el procedimiento establecido para ello, respetando y cumpliendo el orden de trabajos y las medidas de seguridad establecidas para los mismos.

- **Identificación de Riesgos:**

- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Atropellos, golpes o choques con o contra vehículos
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos
- Ruido
- Vibraciones

- **Riesgos especiales:**

Las actividades objeto del presente apartado contemplan 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.

Durante los mismos debe hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo.

- **Medidas preventivas:**

- Señalización exterior delimitando los accesos e indicando las zonas prohibidas para personal ajeno a esta unidad. Las señales serán bien visibles y fácilmente inteligibles, estando en lugares adecuados.
- Antes de iniciar los trabajos se inspeccionarán la zona por el Capataz, Persona Autorizada, Encargado o Vigilante de Seguridad.
- En los trabajos de demoliciones de los elementos superiores con riesgo de caída desde altura se ejecutarán con los trabajadores sujetos con el arnés de seguridad a un punto firme y estable. Si es posible se antepondrá el uso de Plataforma Elevadora para la realización de estos trabajos.
- Está prohibido permanecer en el radio de acción de la maquinaria
- Antes de iniciar los trabajos se conocerá si en la zona existen conducciones de agua, gas, electricidad enterradas con el fin de prevenir los posibles accidentes por interferencia.
- En presencia de conducciones eléctricas que afloran en lugares no previstos, paralizarán los trabajos notificándose el hecho a la Compañía Suministradora, con el fin de que proceda al corte de la corriente antes de reanudar los trabajos.

- **Protecciones individuales:**

- Casco de seguridad.
- Gafas y pantalla protectora
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipartículas.
- Mono y ropa de alta visibilidad.
- Guantes.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Arnés de seguridad (protección anticaídas)

1.8.15.2 Demoliciones por medios manuales

Trabajos necesarios para realizar las labores de demolición a cota del terreno realizada por medios manuales. Incluye las demoliciones de pequeños elementos de hormigón, pavimentos y otros.

- **Medios**

- Pala cargadora
- Camión Volquete
- Martillos hidráulicos (neumáticos) y pequeños medios auxiliares
- Oficiales y peones en pequeñas demoliciones
- Peones para señalización y replanteo, maquinistas, conductores
- Plataforma elevadora
- Compresor
- Motovolquete autotransportado
- Dúmper
- Herramienta manual (palas, picos, etc.)

- **Descripción del Procedimiento**

Las demoliciones que se llevarán a cabo dentro de este procedimiento son las llevadas a cabo por pequeña herramienta, manual o automática.

Se corresponde fundamentalmente con edificaciones o elementos de hormigón armado, cuya demolición por razones de tamaño o seguridad no se puede llevar a cabo con maquinaria pesada.

Se integran dentro de este apartado las obras de demolición y desescombro de los elementos superiores de las construcciones (cubiertas, losas, protecciones, pasarelas, etc.), las cuales se realizarán a mano con las debidas precauciones y, en cualquier caso dentro de una planificación exhaustiva de las mismas.

Antes de proceder a la demolición se comprobará que han sido cortados todos los servicios públicos y servicios propios de la planta actual, en especial el suministro de fluido eléctrico y la no existencia de tendido de líneas en fachada, salvo comunicación expresa de la compañía suministradora de haber sido cortados el suministro en tales líneas.

El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel. No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

Se prohíbe expresamente el empleo de palas mecánicas en el proceso de demolición, así como el derribo de muros u otros elementos por el sistema de vuelcos, ambos sistemas deberán requerir la autorización expresa de la Dirección Técnica de las obras que

solamente se otorgará para elementos constructivos concretos y determinados y nunca de un modo general e indiscriminado.

El procedimiento de ejecución general será el siguiente:

- Acotar el área afectada y señalizar la zona de intervención.
- Se descubrirán las acometidas y se eliminarán por las compañías suministradoras:
 - ~ Electricidad: se solicitará a la compañía la retirada de fusibles de la acometida a los edificios.
 - ~ Saneamiento: se taponará la conexión actuando en la arqueta sifónica o registro existente.
 - ~ Telecomunicaciones: Se solicitará a la compañía la desconexión de las líneas.
 - ~ Agua Potable: Se dispondrá de una toma para utilizar este servicio como atenuante del polvo mediante riegos. La red interior de los edificios será anulada realizando el corte en la red principal.
- No actuarán al mismo tiempo máquinas y trabajadores.
- Se eliminarán elementos de tabiquería, rellenos, recubrimientos, petos, instalaciones, etc., elementos que no tengan consideración de estructurales.
- Segundo. Retirada y desescombro de los elementos demolidos, para lo que se podrá utilizar maquinaria si fuera posible.
- Acabada la demolición de la edificación y retirados los escombros al vertedero municipal, se procederá al arranque de soleras y cimentaciones, realizando una explanación general de la zona afectada.

• **Medidas Preventivas Específicas**

- Para la ejecución de estos trabajos se tendrán en cuenta todas las medidas de seguridad establecidas en el apartado respecto a la maquinaria, herramientas de trabajo y medios auxiliares a utilizar.
- Se verificará previo al inicio de los trabajos el corte de los suministros públicos y propios de la planta actual.
- Se seguirá el procedimiento establecido para estos trabajos y las medidas de seguridad indicadas en el mismo.
- Se prohíbe el empleo de palas mecánicas en el proceso de demolición y el derribo de muros u otros elementos mediante vuelco salvo con autorización expresa de la Dirección Técnica de las obras.
- No actuarán al mismo tiempo máquinas y trabajadores.

• **Identificación de Riesgos:**

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y contactos con elementos móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Atropellos, golpes o choques con o contra vehículos
- Sobreesfuerzos
- Contactos térmicos

- Contactos eléctricos
- Ruido
- Vibraciones
- Posturas forzadas

• **Riesgos especiales:**

Las actividades objeto del presente apartado contemplan 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.

Si hubiera retirada de materiales de fibrocemento, que no se han detectado, se deberá actuar según indica el RD 396/2006.

En este caso se exigirá que el contratista plasme en su PSS un procedimiento de trabajo y evaluación del mismo con riesgos, medidas preventivas y protecciones necesarias a parte de hacer entrega a la autoridad laboral del plan de trabajo obligatorio para este tipo de trabajos.

• **Medidas preventivas:**

- Señalización exterior delimitando los accesos e indicando las zonas prohibidas para personal ajeno a esta unidad. Las señales serán bien visibles y fácilmente inteligibles, estando en lugares adecuados.
- Antes de iniciar los trabajos se inspeccionarán la zona por el Capataz, Persona Autorizada, Encargado o Vigilante de Seguridad.
- En los trabajos de demoliciones de los elementos superiores con riesgo de caída desde altura se ejecutarán con los trabajadores sujetos con el arnés de seguridad a un punto firme y estable. Si es posible se antepondrá el uso de Plataforma Elevadora para la realización de estos trabajos.
- No se realizarán otros trabajos en torno a un martillo neumático en funcionamiento a distancias inferiores a 5m para evitar riesgos innecesarios.
- No se situarán trabajadores en cotas inferiores bajo un martillo neumático, en prevención de accidentes por desprendimiento.
- Los empalmes y las mangueras de presión de los martillos neumáticos, se revisarán al inicio de cada periodo de rompimiento, sustituyendo aquellos o los tramos de ellos defectuosos o deteriorados.
- Se procurará que los taladros se efectúen a sotavento, en prevención de exposiciones a ambientes pulverulentos.
- El personal encargado del manejo de los martillos neumáticos conocerá el perfecto funcionamiento de la herramienta, la correcta ejecución del trabajo y los riesgos propios de la máquina.
- Se prohíbe dejar el puntero hincado al interrumpir el trabajo.
- Se prohíbe abandonar el martillo o taladro manteniendo conectado el circuito de presión.
- El personal que maneje martillos neumáticos en ambientes pulverulentos será objeto de atención especial en lo referente a las vías respiratorias en las revisiones médicas.
- Antes de iniciar los trabajos se conocerá si en la zona en la que se utiliza el martillo neumático existen conducciones de agua, gas, electricidad enterradas con el fin de prevenir los posibles accidentes por interferencia.
- En presencia de conducciones eléctricas que afloran en lugares no previstos, paralizarán los trabajos notificándose el hecho a la Compañía Suministradora, con el fin de que proceda al corte de la corriente antes de reanudar los trabajos.
- No se consentirá el uso de martillos rompedores a pie de taludes o cortes inestables.

- Queda prohibido utilizar martillos rompedores dentro del radio de acción de la maquinaria para el movimiento de tierras y/o excavaciones.

- **Protecciones individuales:**

- Casco de seguridad.
- Gafas y pantalla protectora.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipartículas.
- Mono y ropa de alta visibilidad.
- Guantes.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Arnés de seguridad (protección anticaídas)

1.8.16 Excavación con medios mecánicos incluso carga y transporte.

Trabajos para ejecutar las excavaciones de vaciados en materiales sueltos ejecutadas con medios mecánicos.

Esta unidad consiste en la excavación del terreno, incluso carga y transporte del material a vertedero o lugar de empleo. Siempre que sea posible el material se reciclará, para realizar rellenos y compactaciones. También incluye las labores de agotamiento del nivel freático.

- **Medios**

- Retroexcavadora cargadora
- Pala cargadora
- Camiones Volquete
- Peones para señalización y replanteo, maquinistas, conductores
- Motovolquete autotransportado
- Dúmper
- Pala Mixta
- Máquinas herramientas en general (radiales, cizallas, cortadores y similares)

- **Descripción del Procedimiento**

Las excavaciones que se realizarán en esta fase serán las necesarias para conseguir la cota de la cimentación de los distintos elementos estructurales proyectados.

La estabilidad de las zanjas se realizará de acuerdo a lo marcado en el estudio geotécnico y/o la memoria del proyecto

Se debe exigir un control documental (diario o más frecuente) por parte de la contrata de que las excavaciones son seguras y se garantiza la seguridad del personal que trabaje en ellas.

Siempre que los trabajadores deban acceder a las excavaciones, estén entibadas o no, con tablestaca o no, se debe exigir al contratista que defina un modo de control de la estabilidad de las mismas a poder ser por escrito.

Es posible que en zonas puntuales como el acceso de obra, etc. pueda producirse una inundación cuyas medidas de resolución no se incluyen en el alcance del proyecto, la forma de proceder en caso de encontrarse con esa situación es colocar bombas de achique en los puntos con esa posibilidad.

Las excavaciones de cada elemento se realizarán siguiendo los métodos recomendados en el estudio geotécnico. Para ello anteriormente al comienzo de cada excavación tendremos en cuenta una serie de parámetros como por ejemplo:

- La profundidad de excavación
- La cota del nivel freático.
- Características del terreno en relación a los trabajos que se van a desarrollar, tales como: talud natural, capacidad portante, contenido de humedad, posibilidad de filtraciones, estratificaciones, alteraciones anteriores del terreno, etc.
- Proximidad de edificaciones u otros elementos y características de sus cimentaciones, así como posibles sobrecargas en las proximidades de las paredes de la excavación.
- Existencia de fuentes de vibraciones, (carreteras, fábricas, etc.).
- Existencia o proximidad a instalaciones y/o conducciones de cualquier tipo que existan en la zona de construcción de la nueva planta.

En función de la situación que nos encontremos en cada caso utilizaremos métodos de excavación adecuados en cuanto a la elección de la maquinaria a emplear, sistemas de contención de tierras, sistemas de agotamiento, pendiente de los taludes, etc.

Como norma general para las excavaciones necesarias en la formación de las explanadas y cotas de cimentación de los elementos, procedemos ubicando las excavadoras en un plano algo más alto al de los camiones. El trabajo se realiza arrancando el material y cargando en una sola maniobra con un giro de 90º o menor si es posible.

Un camión debe esperar mientras carga otro, ya que el coste de la excavadora es del orden de al menos dos veces el de un camión.

Durante la excavación de los elementos que se ejecuten, los taludes se dejarán con su perfil aproximado y si las características lo permiten, ya terminado.

Se mantendrá la zona en óptimas condiciones de drenaje. Para ello las plataformas de trabajo tendrán pendientes del orden del 4%, evitando erosiones en los taludes, desviando y conduciendo las aguas que puedan incidir sobre los taludes y perfilando las cunetas.

Durante toda la ejecución de las tareas, se controlará la estabilidad de los taludes y la aparición de grietas indeseables o materiales de calidad inferior a la esperada en orden a su tratamiento específico.

Se irán determinando las características del material extraído para establecer su uso en otras partes de la obra.

Además de los trabajos de excavación bajo la rasante inicial del terreno, en este apartado incluimos el transporte a vertedero o al lugar de empleo de los productos resultantes de todas las operaciones ligadas a la excavación que son: la nivelación de las plataformas y el perfilado de los taludes resultantes.

• Medidas Preventivas Específicas

El Plan de Seguridad y Salud del contratista establecerá la obligación de que los taludes de todas las excavaciones a ejecutar se realicen conforme a los valores de talud estable que se especifican en este Proyecto. Partiendo de esta premisa, el desarrollo que de esta materia realice la empresa contratista en su Plan de Seguridad podrá considerar las recomendaciones que en este sentido recogen distintas notas técnicas, entre las cuales se destaca especialmente la NTP-278 "Zanjas: Prevención del Riesgo de Desprendimiento de Tierras".

Sin embargo, la ejecución de la obra podría determinar que el contenido del Proyecto resultara insuficiente, bien porque se debieran ejecutar ramales no previstos en el mismo, porque las condiciones de ejecución se modificaran respecto al contenido del citado documento, El Plan de Seguridad deberá anticiparse a todas esos supuestos, y establecerá la obligación de que en la medida en que se modificara la previsión inicial del Proyecto resultará obligatorio que la empresa contratista acredite la estabilidad de los taludes

ejecutados por medio de los correspondientes cálculos justificativos, que serán elaborados por un técnico competente en la materia.

Por otra parte, se debe subrayar muy especialmente que estos criterios de referencia (taludes de proyecto, cálculos justificativos, referencias complementarias a las notas técnicas, etc.) deberán aplicarse de una forma coherente y responsable por parte de la empresa contratista, y por tanto emplearse como normas de seguridad que si bien resultarán de obligado cumplimiento, en todo momento se supeditarán al deber del empresario de garantizar la seguridad de sus trabajadores (en esta materia, de todos los trabajadores que deban acceder al interior de las zanjas). Quiere decir esto que si por cualquier circunstancia no se pudiera garantizar la estabilidad de una zanja o excavación abierta que se hubiera ejecutado conforme a los criterios de estabilidad establecidos, el empresario contratista estará obligado a adoptar las medidas precisas con el fin de cumplir el citado deber de protección (bien tendiendo aún más los taludes de la excavación, incorporando las protecciones o blindajes que resultaran precisas...); para ello, su Plan de Seguridad integrará el oportuno compromiso de cumplimiento del deber de protección de la seguridad de todos los trabajadores en el interior de las excavaciones.

El citado deber de protección resultará de obligado durante todo el transcurso de los trabajos que requieran el acceso de los trabajadores a zanjas y otras excavaciones, no solamente durante su apertura, sino posteriormente, hasta que se den por concluidos los trabajos (durante el montaje de tuberías, válvulas y piezas especiales, arquetas, durante la ejecución de anclajes, etc.).

La puesta en práctica de todas estas medidas durante la ejecución de los trabajos exigirá de parte de la empresa contratista una clara identificación en su Plan de Seguridad de los protocolos y los responsables de realizar no solamente las labores de vigilancia del cumplimiento de lo planificado, sino también de comprobación de las condiciones del terreno, de forma que dicha planificación resulte adecuada y aplicable durante todo el periodo de ejecución de las actividades. Al menos, se deberá cumplir lo siguiente:

- Todas las actividades que se realicen en el interior de las excavaciones deberán realizarse en presencia de un recurso preventivo de la empresa contratista, por cuanto los citados trabajos implican un riesgo de especial gravedad.
- El recurso preventivo solo autorizará el acceso de los trabajadores al interior de las zanjas cuando haya comprobado que éstas se han ejecutado conforme a lo establecido en el Plan de Seguridad, y que además reúnen las condiciones de estabilidad necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores.
- Todas las zanjas abiertas serán inspeccionadas por personal competente (bien el encargado de los trabajos, el recurso preventivo...) al comienzo y finalización de los trabajos.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionarán los tajos con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno. Se prohíbe actuar en zonas con riesgo de derrumbamiento hasta que no se haya saneado o tratado el terreno para su asegurar su estabilidad.
- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, resultará imprescindible realizar una revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.
- Frente a la existencia de agua en las zanjas, se vigilará si pueden aparecer cavernas u otras zonas que denoten una posible inestabilidad; en caso de que se produzcan, se prohibirá la presencia de personal en las zanjas hasta que no se hayan saneado, se asegure la estabilidad de los taludes, y no lo autorice el encargado o recurso preventivo presente en el tajo.

Como en el resto de actividades, durante los trabajos de excavación en zanja deben aplicarse los principios de acción preventiva, muy especialmente en el sentido de que se eviten los riesgos en su origen. Este es el principal motivo de que este Estudio de

Seguridad se haya centrado en la ejecución de taludes estables. No obstante, existen otras cuestiones que deberán tenerse en cuenta durante la ejecución de los trabajos:

- Los procedimientos de trabajo que aplique la empresa contratista se deberán definir de forma que la presencia de los trabajadores en el interior de las zanjas se reduzca en todo lo posible. Por tanto, deberán adoptarse los mecanismos que permitan que la realización de los trabajos se desarrolle en la medida de lo posible desde el exterior de las excavaciones (tal es el caso de las nivelaciones y comprobaciones de topografía comentadas en el apartado específico del presente documento).
- Para las situaciones en que no resultara posible cumplir lo establecido en el punto anterior, se priorizará la posibilidad de ejecutar taludes estables conforme al contenido del Proyecto Constructivo, cálculos justificativos, etc.
- Si finalmente resultara necesario el empleo de entibaciones o blindajes, será necesario que el Plan de Seguridad de la empresa contratista incorpore los correspondientes procedimientos de montaje y desmontaje, riesgos asociados a los mismos, medidas preventivas y protecciones oportunas, compromiso de disponer de cálculo justificativo de resistencia y estabilidad,...

Otras medidas:

- Todos los bordes de excavaciones se señalizarán mediante malla naranja de tipo stopper y las oportunas señales o carteles que adviertan sobre el riesgo de caída.
- Por otra parte, todos los bordes de excavaciones que superen los 2 m. de altura se protegerán mediante barandilla de 1,00 m de altura. Dicha barandilla, que se instalará a una distancia del borde de las excavaciones que no altere las condiciones de estabilidad de los taludes, definirá una zona restringida que no se podrá invadir salvo que previamente se hayan dispuesto otras protecciones adecuadas, tales como puntos fijos y estables a los que los operarios anclen su arnés de seguridad. Finalmente, la disposición de estos puntos estables o de las barandillas en ningún caso representará riesgo de caída en altura para los trabajadores intervinientes en dichas operaciones, ya que se colocarán a una distancia suficiente del borde para que los trabajadores no se vean expuestos a situaciones de riesgo.

Bajo ningún concepto se permitirá la presencia de trabajadores sin la debida protección en el borde de las excavaciones sujetos a un riesgo de caída en altura.

Otra especial fuente de riesgo guarda relación con el movimiento de los equipos, la presencia de trabajadores a pie, y el consiguiente riesgo de atropello. Para evitarlo, se prohibirá la presencia de los trabajadores en el radio de acción de la maquinaria en movimiento. Para ello, los equipos usarán los avisadores acústicos de marcha atrás, siempre en función del manual de instrucciones de su fabricante. Se subraya muy especialmente esta circunstancia, ya que para determinados equipos (tal sería el caso de la maquinaria de movimiento de tierras montada en un chasis sobre orugas o cadenas) sus fabricantes puede que no determinen la necesidad de hacer uso de los citados avisadores. A continuación se plantean algunas medidas preventivas alternativas con las que combatir el posible riesgo de atropello:

- Instalación posterior de los avisadores acústicos, junto con las correspondientes actuaciones con el objeto de cumplir la normativa específica de aplicación, como los RR.DD. 1215/1997 y 1435/1992.
- Establecer como sentido obligatorio de avance de la maquinaria "marcha a la vista".
- Empleo de señales acústicas (no confundir con el avisador) que anuncien el inicio de una maniobra en retroceso.
- Presencia de señalistas que auxilien durante la realización de las maniobras,...

Además, todos los trabajadores deberán vestir prendas de alta visibilidad en previsión de posibles atropellos.

- Se debe prohibir la ejecución de trabajos de manera simultánea y en niveles superpuestos en el fondo y el exterior de las excavaciones.
- Bajo ningún concepto podrán concurrir en la zona de trabajo las operaciones de replanteo u otras que se debieran realizar a pie por los trabajadores, con las de apertura de zanjas. Si por cualquier motivo se debieran solapar, se detendrá toda la maquinaria de excavación, que no reanudará su actividad hasta que se realicen las citadas labores.
- Se prohibirá permanecer en el interior de zanjas en la zona de influencia de la máquina que
- pueda estar realizando labores de excavación.

En cuanto a las medidas de emergencia y evacuación asociadas a los trabajos de excavación en zanja, y si bien se integra en el presente documento un apartado de carácter general, se deberán cumplir las siguientes medidas complementarias:

- Con el objeto de garantizar una rápida y efectiva asistencia a un accidentado por parte de los servicios externos de emergencia, resultará necesario que el contratista defina en su Plan de Seguridad y Salud una serie de puntos de encuentro (ubicados en zonas de sencillo acceso, en los pueblos, cerca de iglesias o paradas de autobús, en cruces de caminos con carreteras transitadas,...), en los que se convenga el encuentro del responsable ante situaciones de emergencia de la empresa contratista en cada tajo con los servicios externos que se citaron anteriormente. Estos puntos de encuentro deberán ser comunicados a todos los servicios externos de emergencia, facilitándose a los mismos un plano de situación adjuntando la numeración de cada uno de ellos.
- En todos los tajos existirán extintores debidamente revisados, timbrados, y con su carga completa, así como botiquines para primeros auxilios. Todos los trabajadores de la obra deberán disponer de información general en materia de primeros auxilios, y en cada tajo existirá al menos un operario (un encargado, etc.) con formación específica en esta materia. Todos los operarios deberán conocer los itinerarios a los centros asistenciales más próximos a la obra.
- El acceso al interior de las excavaciones, si no existe rampa de acceso para los trabajadores, se realizará con escaleras de mano distribuidas en número suficiente en función de la longitud del tramo abierto; al menos, una escalera por cada 50 m. de zanja abierta. No se retirarán en ningún momento las escaleras mientras permanezcan trabajadores en el interior de las excavaciones. Además, en todas las excavaciones y por lo tanto también en las zanjas, siempre que existan operarios trabajando en su interior, se mantendrá al menos uno de retén en el exterior (que podrá actuar como ayudante en el trabajo) que dará la alarma en caso de producirse una emergencia. Además, en la obra se dispondrá de palancas, cuñas, barras, puntales, etc. que no se utilizarán, y que se reservarán como accesorios de salvamento, junto con todos los restantes medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los trabajadores que puedan accidentarse.

● **Identificación de Riesgos:**

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y contactos con elementos móviles
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Atropellos, golpes o choques con o contra vehículos

- Ruido
- Vibraciones

• **Riesgos especiales:**

Las actividades objeto del presente apartado contemplan trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento o hundimiento por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

Durante los mismos debe hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo.

• **Medidas preventivas:**

- Para los trabajos a tratar se atenderá a las especificaciones del Estudio Geotécnico, ejecutando siempre taludes estables, equivalentes a los taludes naturales del terreno, en función del tipo de terreno que se pretenda excavar.
- En función de estas especificaciones del Estudio Geotécnico y de los taludes que se vayan a ejecutar, para las excavaciones o vaciados de profundidad igual o superior a 2 m. si no está garantizada la estabilidad del terreno, se procederá a entibar o a la realización de bermas intermedias.
- El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de excavaciones o vaciados, conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.
- El acceso y salida de una excavación, se efectuará bien mediante rampa debidamente acondicionada en una o ambas cabeceras o bien mediante una escalera de mano sólida, anclada en el borde superior de la excavación y apoyada sobre una superficie sólida. La escalera, cuya longitud no superará los 5 m., sobrepasará en 1 m, el borde de excavación.
- Se dispondrá del nº suficiente de escaleras de mano en todos los tajos que sean necesarias.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a la mitad de la profundidad de excavación, del borde de la excavación, como norma general
- Cuando la profundidad de un vaciado sea igual o superior a los 2 m., se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla rígida y anclada al terreno, reglamentaria (pasamanos, listón intermedio y rodapié). Si por motivos de ejecución no se puede mantener la barandilla se balizará con cinta o malla stopper de señalización, situada a una distancia mínima de 1,50 m, del borde.
- Cuando la profundidad de un vaciado sea inferior a los 2 metros, puede instalarse balizamiento mediante cinta o malla a una distancia mínima de seguridad de 1,50 m del borde de excavación, con intención de que se disponga siempre de un resguardo mínimo que en caso de traspaso evite la caída al interior de la excavación.
- Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V., los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.
- Para el mantenimiento de taludes que deberán quedar estables durante largo tiempo se podrá tender sobre la superficie de los mismos una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno, mediante redondos de hierro de 1 m., de longitud hincados en el terreno. La malla metálica puede sustituirse por una red de las empleadas en edificación.
- Completando esta medida, se hará una inspección continuada del comportamiento de la protección, en especial, tras alteraciones climáticas o meteóricas.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de

martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

- No se admitirá trabajar en el interior de excavaciones inundadas de agua, se procederá al achique de agua y se revisará el estado del fondo y paramentos de la excavación antes de que se ejecute ningún trabajo en el interior.

- **Protecciones colectivas y protecciones complementarias:**

- Entibaciones, apuntalamientos y/o arriostramiento de los paramentos de excavaciones, en los casos que ya se han descrito.
- Se utilizarán topes limitadores de avance, situados a una distancia mínima de seguridad del borde de excavación (mínimo 2m) para camiones en las operaciones de retroceso para la carga y descarga de tierras.
- Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban acceder las personas, y cuando exista riesgo de caída en altura superior a 2 m, se protegerán mediante una barandilla de 100 cm., de altura, listón intermedio y rodapié, con una separación del borde del talud tal que no exista riesgo de desplome del borde del mismo. Si por motivos de ejecución no fuera posible mantener la barandilla, se balizará correctamente la coronación del talud mediante cinta o malla stopper a una distancia no inferior de 1,50 m. del borde y la correspondiente señal de riesgo de caída.

- **Protecciones individuales:**

- Casco de seguridad (lo utilizarán, aparte de personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas antipolvo.
- Arnés de seguridad de sujeción.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Botas y guantes aislantes de la electricidad para trabajos con sospecha de encontrar cables eléctricos enterrados.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos.
- Protectores auditivos.

1.8.17 Excavaciones de zanjas y Cimentaciones por Medios Mecánicos con Sostenimiento

Trabajos para ejecutar las excavaciones de zanjas y cimentaciones ejecutadas con necesidad de emplear métodos de sostenimiento. Se incluyen las excavaciones entre tablestacas. También incluye las labores de agotamiento del nivel freático.

- **Maquinaria y medios a emplear**

- Retroexcavadora cargadora
- Pala cargadora
- Camiones Volquete
- Equipos de entibación hidráulica
- Oficiales y peones en preparación de entibaciones
- Peones para señalización y replanteo, maquinistas, conductores
- Pala Mixta
- Máquinas herramientas en general (radiales, cizallas, cortadores y similares)

- Bomba eléctrica para extracción de agua y lodos
- Equipo específico dependiendo del método de sostenimiento

• Descripción del Procedimiento

En la ejecución de las obras será necesario realizar excavaciones utilizando sistemas de entibación, bien por inestabilidad del terreno en grandes profundidades de excavación, o por espacios reducidos de trabajo en los que no se podrá realizar excavaciones convencionales.

El método de entibación que utilizaremos será entibación metálica eligiendo el método más adecuado en función de las características del terreno y de la profundidad de la excavación.

El procedimiento de uso es, en resumen, el siguiente:

- Preparación de una preexcavación de aproximadamente 50 cm a 1 m de profundidad, con un largo 50 cm mayor al panel utilizado y del ancho de la excavación.
- Colocación de 1 pórtico en la preexcavación.
- Colocación de los paneles exteriores en las guías, separadas por el ancho del pórtico o excavación.
- Colocación del segundo pórtico, enchufando las guías de los paneles previamente puestos.
- Excavación con el balde de la excavadora al interior del sistema, empujando los paneles alternadamente hacia abajo con el balde (lleno con tierra), de modo de introducirlos en el terreno a medida que se excava (mediante el uso de vigas protectoras de paneles, para no dañar éstos).
- Colocación en las guías de los pórticos de un segundo par de paneles, que permita, con el mismo procedimiento, llegar hasta más abajo en la excavación.
- Una vez que se llega cerca del fondo de la excavación, se excava hasta llegar aproximadamente a 10 cm del fondo, para retirar esta última capa a mano, estando los trabajadores completamente protegidos de cualquier riesgo de desmoronamiento.
- Colocación y compactación de la base de apoyo de la tubería.
- Instalación de la tubería.
- Rellenos laterales compactados.
- Retiro de los paneles inferiores a medida que se efectúan los rellenos compactados, luego, retiro de las guías y paneles superiores.
- Repetición del proceso con nuevos pórticos (guías) y paneles más adelante trazado.
- Desentibado: En cuanto al desarrollo del procedimiento de desentibado se deberá poner especial atención a lo indicado por el fabricante de los equipos.

Tipos de Entibaciones Metálicas

Existen varios tipos, pero de entre ellos se emplearán principalmente en la obra dos:

- Sistemas de Cajones

El sistema de cajones es un elemento de entibación para obras subterráneas con profundidades medias entre 3 a 6 metros, aproximadamente. Las riostras o puntales estándar para entibaciones y sus elementos de extensión, junto con los paneles, forman un conjunto de entibaciones robusto y versátil, que puede instalarse con una excavadora de 20 tn (la misma que hace la excavación), permitiendo instalar tuberías de hasta 3 m de largo sin procedimientos especiales y de mayor longitud con vigas de refuerzo, que evitan puntales intermedios. Cada módulo tiene 3,5 m de largo y 2,4 m de altura, lo que puede llevarse a 3,9 y 5,4 m de profundidad mediante el uso de extensiones verticales. El ancho es variable y extensible, entre 1 m y 3 m o más.

- **Sistemas con Guías Deslizantes:**

El sistema de entibaciones con guías deslizantes son elementos de entibación para obras subterráneas con profundidades entre los 3 y 7 metros o más, que se han venido utilizando en los últimos años con bastante éxito. Su gran flexibilidad permite su uso tanto en zonas de difícil acceso como en amplias conducciones subterráneas. El sistema es económico y seguro, incluso en condiciones de trabajo difíciles; la calidad de su construcción lo hace especialmente indicado para suelos poco compactos y, cuando se utiliza como entibaciones para conducciones, evita las fugas de agua. El elemento de refuerzo usado es una estructura con guías laterales que posibilita el deslizamiento de paneles de acero. La subdivisión del apuntalamiento en un determinado número de niveles (simple, doble y triple), reduce el rozamiento de los paneles con el terreno y por tanto su adhesión al mismo y hace innecesario el uso de maquinaria adicional para la recuperación posterior de los paneles y pórticos formados por las guías. Cada módulo se conforma por un pórtico (2 guías y puntales) y paneles, por ejemplo de 3.5 m de largo y 2.4 m de altura, lo que puede llevarse a 4,8 y 6,1 m de profundidad. Mediante el uso de paneles en planos distintos que los superiores, es posible lograr mayores profundidades y de dimensión variable. Además, esto permite extraer los paneles inferiores sin mover los superiores, lo que involucra una gran eficiencia en el proceso de rellenos compactados.

• **Medidas Preventivas Específicas:**

La entibación deberá instalarse de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Se exigirá al contratista que un técnico competente que revise la instalación y emita un certificado del correcto montaje antes de que el personal acceda a la excavación así como pedir un compromiso a la empresa de disponer de cálculo justificativo de resistencia y estabilidad.

Las Entibaciones estarán formadas por elementos homologados.

- Para la ejecución de estos trabajos se tendrán en cuenta todas las medidas de seguridad establecidas en el apartado respecto a la maquinaria, herramientas de trabajo y medios auxiliares a utilizar.
- Se seguirá el procedimiento establecido así como las medidas de seguridad en él indicadas.
- No se realizarán acopios de material al borde de la zanja respetando como mínimo de 1,5 m. y no se realizarán de forma continua dejando pasos necesarios para el personal.
- El acopio de material solo se realizará a un lado de la excavación.
- La carga y movimiento de camiones y maquinaria será controlada por los señalistas en las situaciones que así se requiera.
- La maquinaria no se posicionará al borde de la excavación y hará uso de los elementos de estabilización necesarios.
- Durante la realización de los trabajos se vigilará el estado de las zanjas y sobre todo después de lluvias, no permitiendo el trabajo en zanjas con agua hasta que no se revise su estabilidad.

• **Identificación de riesgos:**

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y contactos con elementos móviles
- Proyección de fragmentos o partículas

- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Atropellos, golpes o choques con o contra vehículos
- Ruido
- Vibraciones

• **Riesgos especiales:**

Las actividades objeto del presente apartado contemplan trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, o hundimiento, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

También debe incluirse en este apartado los riesgos especiales correspondientes a montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

Durante los mismos debe hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo.

• **Medidas preventivas:**

- Para los trabajos a tratar se atenderá a las especificaciones del Estudio Geotécnico, ejecutando siempre taludes estables, equivalentes a los taludes naturales del terreno, en función del tipo de terreno que se pretenda excavar.
- El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.
- Durante la colocación de los paneles, los trabajadores no permanecerán bajo la carga suspendida.
- Se utilizarán elementos de sujeción de la carga de acuerdo con su peso y volumen. Si fuera necesario se puede guiar la carga para su colocación mediante cuerdas guías.
- La carga se sujetará de manera que se evite en lo posible el balanceo durante su movimiento. Si los paneles vienen con elementos de sujeción, se utilizarán estos medios.
- El panel no se soltará de la excavadora hasta que no esté garantizada su estabilidad en el terreno.
- El trabajador que retire los elementos de sujeción de la carga transportada lo hará desde una escalera de mano que estará posicionada de manera estable en el fondo de la zanja.
- Para los paneles, cuyo extremo superior quede próximo a cota de terreno se intentará realizar la retirada de los elementos de sujeción desde este punto.
- El manejo de los puntales se realizará teniendo en cuenta las medidas preventivas establecidas en el apartado de medios auxiliares de este Plan. Se seguirá el procedimiento de instalación que se defina para estos trabajos.
- Para la retirada de los elementos de entibación, una vez sujetos éstos a la maquinaria que los vaya a retirar, los trabajadores se mantendrán a una distancia de seguridad para evitar accidentes por el posible movimiento de la carga durante su elevación.
- En casos de poca visibilidad, habrá un señalista que indicará las maniobras a seguir al maquinista para la colocación y retirada de paneles.
- Para el movimiento de puntales, guías y resto de elementos que conforman la entibación se pueden utilizar cajones o en el caso de puntales, se sujetarán con eslingas de manera que no se produzca deslizamiento entre ellos y caída durante la maniobra de desplazamiento.
- El acceso y salida de una zanja, se efectuará mediante una escalera de mano sólida, anclada en el borde superior de la zanja y apoyada sobre una superficie sólida. La escalera sobrepasará en 1 m, el borde de excavación.
- Se dispondrá del nº suficiente de escaleras de mano en todos los tajos que sean necesarias.

- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a la mitad de la profundidad de excavación, del borde de la excavación, como norma general
- Cuando la profundidad de una zanja, sea igual o superior a los 2 m., se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla rígida y anclada al terreno, reglamentaria (pasamanos, listón intermedio y rodapié) situada a una distancia mínima de 1,50 m, del borde. Si por motivos de ejecución no fuera posible mantener la barandilla, se balizará correctamente la mediante cinta o malla stopper a una distancia no inferior de 1,50 m. del.
- Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2 metros, puede instalarse balizamiento mediante cinta o malla a una distancia mínima de seguridad de 1,50 m del borde de excavación, con intención de que se disponga siempre de un resguardo mínimo que en caso de traspaso evite la caída al interior de la excavación.
- Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V., los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.
- Completando esta medida, se hará una inspección continuada del comportamiento de la protección, en especial, tras alteraciones climáticas o meteorológicas.
- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de iniciarse o reanudar los trabajos en su interior, se dispondrá de agotamiento y se suspenderán los trabajos si los paramentos de la excavación no reúnen las condiciones necesarias que garanticen su estabilidad.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- No se admitirá trabajar en el interior de zanjas inundadas de agua, se procederá al achique de agua y se revisará el estado del fondo y paramentos de la excavación antes de que se ejecutar ningún trabajo en el interior.

• **Protecciones colectivas y protecciones complementarias:**

- Entibaciones, apuntalamientos y/o arriostramiento de los paramentos de excavaciones, en los casos que ya se han descrito.
- Se utilizarán pasarelas con barandilla, que garanticen la resistencia suficiente para el tránsito de personal y posible traslado de útiles, herramientas, materiales, etc. de un lado a otro de zanjas abiertas únicamente mediante carretillas de mano no admitiéndose el paso de vehículos, ni de maquinaria, ni de pequeños dúmpers de obra, etc.
- Utilización de escaleras de mano para el acceso a zanjas, tal y como se ha descrito anteriormente.
- Se utilizarán topes limitadores de avance, situados a una distancia mínima de seguridad del borde de excavación (mínimo 2m) para camiones en las operaciones de retroceso para la carga y descarga de tierras.
- Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban acceder las personas, y cuando exista riesgo de caída en altura superior a 2 m, se protegerán mediante una barandilla de 100 cm., de altura, listón intermedio y rodapié, con una separación del borde del talud tal que no exista riesgo de desplome del borde del mismo o con cinta o malla de señalización a una distancia no inferior a 1,50 m del borde del talud. Si por motivos de ejecución no fuera posible mantener la barandilla, se balizará correctamente la coronación del talud mediante cinta o malla stopper a una

distancia no inferior de 1,50 m. del borde y la correspondiente señal de riesgo de caída.

- **Protecciones individuales:**

- Casco de seguridad (lo utilizarán, aparte de personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas antipolvo.
- Arnés de seguridad de sujeción.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Botas y guantes aislantes de la electricidad para trabajos con sospecha de encontrar cables eléctricos enterrados.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos.
- Protectores auditivos.

1.8.18 Tablestacas metálicas

Comprende los trabajos de ejecución de tablestacado metálico para la realización de excavaciones y vaciados.

Las tablestacas son perfiles, generalmente metálicos, que pueden ser utilizados para obras definitivas (muelles, defensas de cauces, etc.), o bien como entibaciones provisionales (aperturas de zanjas para colectores, ejecución de encepados bajo nivel freático, etc.)

- **Maquinaria y medios**

- Camiones grúa
- Equipos de soldadura por oxicorte
- Equipos de topografía
- Hincadoras de tablestacas
- Otras herramientas manuales y eléctricas
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Escaleras manuales

- **Descripción del procedimiento**

En el punto de acopio de las tablestacas, se levanta unos 30 cm la tablestaca, se inserta la cadena de seguridad y una vez insertada se levanta el mástil principal, quedando la tablestaca en posición vertical. Los trabajos de replanteo serán ejecutados por el topógrafo con ayuda de una estación total y/o GPS a fin de obtener mayor precisión.

Una vez en posición vertical se procede a prensarla con la mordaza y a continuación la máquina se desplaza hasta la línea de hinca, ensamblando la tablestaca con la que se encuentra ya insertada en el terreno.

La hincada de las tablestacas podrá efectuarse por medio de mazas de golpeo (lentas o rápidas, de simple o doble efecto), a presión o mediante aparatos vibradores adecuados. Se va introduciendo la tablestaca hasta quedar a la misma altura que las anteriores y finalmente se abren las mordazas, se desengancha la cadena y se procede a repetir el ciclo.

En el caso de mazas de simple efecto, el peso de la maza propiamente dicha no será inferior a la cuarta parte (1/4) del peso de la tablestaca si se hincan las tablestacas de una

en una, o a la mitad (1/2) del peso de la misma si se hincan por parejas. La energía cinética desarrollada en cada golpe, por las mazas de doble efecto, será superior a la producida, también en cada golpe, por la de simple efecto especificada, cayendo desde una altura de sesenta centímetros (60 cm).

Las mazas deberán ser guiadas en todo su recorrido por un dispositivo de guía.

Se dispondrán guías para las tablestacas, que pueden consistir en una doble fila de tablones, o piezas de madera de mayor sección, colocados a poca altura del suelo, de forma que el eje de hueco intermedio coincida con el de la pantalla de tablestacas a construir. Esta doble fila de tablones estará sólidamente sujeta y apuntalada al terreno, y la distancia entre sus caras interiores no excederá del espesor de la pared de tablestacas en más de dos centímetros (2 cm).

Terminada la hincas, se cortarán, si es preciso, las tablestacas, de manera que sus cabezas queden alineadas según el perfil definido en Proyecto, y se construirá, si procede, la viga de arriostramiento.

• **Medidas preventivas específicas**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para tablestacados.

Se exigirá para el oxicorte formación específica para trabajos de soldadura mediante oxicorte.

• **Identificación de riesgos**

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- Sobreesfuerzos

• **Medidas preventivas**

- El corte de las tablestacas a su longitud debida se efectuará por medio de sierra o soplete oxicorte, debiendo tener en cuenta las medidas de seguridad indicadas para esta actividad en su apartado correspondiente.
- El manejo y almacenamiento de las tablestacas se realizará de tal manera que garantice la seguridad de las personas e instalaciones. Deberá asegurarse asimismo

que no se provoquen daños significativos en la geometría, elementos de unión o revestimiento de las tablestacas.

- Las tablestacas de dimensiones o características diferentes deberán almacenarse de forma separada e identificarse adecuadamente.
- Para definir la forma de almacenamiento, número de tablestacas por apilamiento y disposición de los soportes se tendrá en cuenta la longitud y rigidez de éstas, con el fin de evitar que se produzcan daños en las mismas.
- En los almacenamientos de tablestacas con tratamientos superficiales, se dispondrán separadores entre cada tablestaca. Las cabezas de las tablestacas hincadas por percusión deberán estar protegidas por medio de sombreretes o sufrideras adecuados, para evitar su deformación por los golpes. En su parte inferior, las ranuras de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras se protegerán, en lo posible, de la introducción de terreno en la misma (lo que dificultaría el enhebrado de las tablestacas que se hinquen a continuación), tapando el extremo de la mencionada ranura con un roblón, clavo, tornillo, o cualquier pieza análoga alojada, pero no ajustada en dicho extremo de forma que permanezca en su sitio durante la hinca, pero que pueda ser fácilmente expulsada por otra tablestaca que se enhebre en la ranura y llegue a mayor profundidad. Los martinets deberían afianzarse sólidamente sobre gruesos durmientes de madera, asientos de hormigón u otra base estable.
- Si la seguridad así lo exige, los martinets deberían atirantarse convenientemente con obenques.
- En caso necesario, cuando se hayan de instalar martinets a proximidad peligrosa de conductores eléctricos debería desconectarse la corriente de éstos.
- Si fuera necesario instalar dos martinets en un mismo lugar, debería haber una separación entre ellos igual por lo menos a la longitud del montante más largo.
- Cuando los martinets tengan guías hincables, deberían:
 - o Equilibrarse por medio de contrapesos;
 - o Evitarse mediante fijaciones firmes todo cambio accidental de la inclinación de las guías.
- Antes de utilizar equipos para hincar tablestacas el responsable de la tarea debe verificar las protecciones de sus partes móviles, dispositivos de seguridad, la base de sustentación y la superficie donde ésta apoye. También se debe verificar que toda parte móvil esté protegida para evitar accidentes a los trabajadores.
- Los conductos de vapor o aire comprimido no deben someterse a presiones mayores a las establecidas por el fabricante.
- Los acoplamientos de los mismos debe poseer dispositivos de seguridad que eviten el libre movimiento de las mangueras en caso de desconexión accidental.
- Cuando se realicen tareas de hincado o extracción de tablestacas al borde del agua o con riesgo de caída a ella, se debe proveer de equipos de protección individual y colectivos para evitar la caída al agua.
- Cuando se trabaje dentro de celdas, cajones, tanques o recintos inmersos en general, se debe instalar medios eficaces de evacuación acordes al número de trabajadores afectados, al riesgo y a las condiciones generales de las tareas.
- Debe controlarse regularmente la acción del agua sobre la superficie de apoyo o asiento de las tablestacas y el estado de los tensores que los activen para evitar posibles desplazamientos imprevistos de éstos.
- En todos los casos los trabajadores afectados a estas tareas deben estar adecuadamente formados y capacitados en los posibles riesgos, además de estar provistos de los equipos de protección individual correspondientes.
- En caso de viento fuerte, debería utilizarse un cable de maniobra para guiar el movimiento de las tablestacas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.

- Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como lluvia y viento que puedan afectar a la seguridad en la ejecución de la actividad.
- Siempre que sea apropiado, convendría colocar pasarelas al poner o sacar tablestacas. Si estas pasarelas se encuentran a más de 2 metros de altura, deberán estar provistas de barandillas, de rodapiés y de una escalera de acceso.
- Siempre que sea posible, deberían utilizarse grillos desenchajables a distancia. La longitud de la cuerda que se utilice para desenchajar los grillos debería ser inferior a la de la tablestaca, debiendo amarrarse la cuerda en torno a la tablestaca para que no se enganche o se la lleve el viento y resulte inaccesible.
- Si las tablestacas son demasiado pesadas para que pueda utilizarse un grillo desenchajable a distancia y el trabajo no puede realizarse en condiciones de seguridad desde una escalera, debería preverse una jaula elevadora para poder desenchajar el grillo.
- Las tablestacas particularmente largas deberían plantarse con un artefacto separador. Cuando ello no sea posible, debería utilizarse una jaula. Esta debería instalarse en la tablestaca contigua y los trabajadores deberían estar provistos de una correa de seguridad fijada a dicha tablestaca.
- Deberían amarrarse sólidamente las tablestacas cuando se proceda a lastrarlas con piedras u otros materiales.
- Debería disponerse de medios de bombeo adecuados para evacuar el agua en el fondo de las excavaciones.
- Las tablestacas deberán ser homologadas e instalarse de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas. Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad.
- No transitar por zonas con peligro de desprendimiento.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos. Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se debe tener especial cuidado de no invadir el radio de acción de las máquinas.

- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

• **Protecciones individuales**

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Botas impermeables
- Protecciones auditivas tipo orejera
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

1.8.19 Hinca de tubos

• **Descripción de los trabajos**

Este apartado comprende los trabajos de ejecución de perforación horizontal mediante Hinca

Los equipos de perforación horizontal, cuyo avance se realiza según el principio de la perforación a presión ofrecen una alternativa al cruce de canalizaciones a cielo abierto, mediante un procedimiento rápido, seguro y con los mínimos perjuicios para el medio ambiente, sin deteriorar las formaciones de tierras de alrededor ni afectar a los servicios existentes.

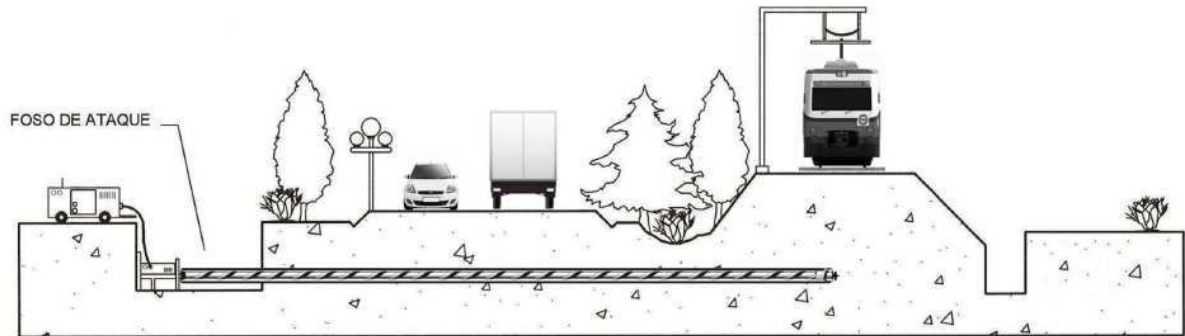
El procedimiento consiste en el mandrinado del terreno por el trépano o sinfín de perforación debido al esfuerzo del grupo hidráulico, transmitido por las barras del sinfín de movimiento que a su vez transportan los productos procedentes de la perforación hasta el puente de expulsión.

Simultáneamente al mandrinado del terreno se empuja el tubo de revestimiento por presión del grupo hidráulico, con lo cual no se produce asentamiento del terreno.

Para iniciar los trabajos de perforación se procede a la apertura del foso de ataque en un extremo del cruce que se pretende realizar, instalándose a continuación el equipo hidráulico de presión y el primer tubo debidamente alineado, ajustando su cota al husillo correspondiente. En el interior del citado tubo se acopla el trépano y el sinfín de movimiento, procediendo al mandrinado del terreno.

El sinfín y el trépano son autónomos respecto al tubo de revestimiento (tubo vaina), pudiendo avanzar independientemente de éste unos centímetros, produciendo el espacio suficiente para el avance de la tubería. Conjuntamente con el tubo avanza el equipo hidráulico de presión apoyándose sobre el bastidor hasta avanzar una longitud igual al tubo. Posteriormente retrocede el equipo hidráulico de presión a su posición inicial dejando

el espacio para el acoplamiento y la soldadura del siguiente tubo y así se repite la operación tantas veces como sea necesario hasta que se alcanza el pozo de salida y se ha realizado el cruce deseado.



También existe la posibilidad de realizar un procedimiento constructivo de las perforaciones horizontales realizadas por el sistema de excavación manual:

La característica de esta tecnología es la perforación simultánea con la colocación de tubos de acero, la excavación manual del terreno y la extracción de escombros al exterior mediante recipiente manual, como consecuencia la tubería encajada en el terreno forma un tramo rígido y sólido, sirve de escudo del espacio abierto y estabiliza la dirección de la perforación.

Una vez situada la tubería en posición y comprobada la alineación y cota de entrada, se procede a la excavación del terreno por medios manuales estando siempre el operario en el interior del tubo.

Previamente a la tubería de acero se le practica un corte para dejar la parte delantera en forma de cuña, de tal manera que la forma de avanzar en la perforación sería, clavando la cuña en el terreno y luego vaciando el escombros al exterior.

Una vez que la tubería este introducida en su totalidad se procederá a la bajada al foso del siguiente tubo para su unión mediante soldadura a dicha tubería.

A continuación, se repetirán los pasos de empuje y excavación mas colocación de tubería tantas veces como sea necesario para completar la perforación.

También es posible emplear este procedimiento combinado con el mecánico para realizar la excavación en zonas de "bolos" en las que el tornillo sinfín no puede trabajar.

Los equipos a utilizar serán, Equipo hidráulico, trépano y sinfín, tubería, grupo de presión y grupo electrógeno, equipos de soldadura eléctrica, grúa, martillos neumáticos y herramientas manuales.

• Evaluación de riesgos

- Atropellos y colisiones por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos.
- Hundimiento.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Desprendimiento de cargas.
- Proyección de partículas.
- Ambiente pulvígeno.
- Exposición a agentes químicos.

- Ruido.
- Vibraciones.
- Asfixia.
- Golpes con objetos y herramientas.
- Cortes.
- Radiaciones.
- Quemaduras
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos.
- Incendios y explosiones

• Medidas preventivas

Montaje de la zona de instalaciones y maquinaria:

- Se realizará un foso de ataque con las medidas necesarias para alojar en su interior la maquinaria.
- Así mismo, constara de una solera de hormigón con el fin de conseguir una perfecta nivelación de la perforadora y en su pared posterior se construirá un muro de reacción capaz de soportar los esfuerzos que se originen durante los trabajos de perforación.
- La descarga de material y equipos se realizará mediante la utilización de grúa o camión grúa.
- Durante los trabajos de montaje de la instalación no se permitirá la ejecución de ningún otro trabajo ajeno a esta unidad (movimiento de tierras, hormigonado de pozos, etc.).
- Se vigilará el estado de los taludes en la zona del frente de ataque. En caso de observarse posibles desprendimientos se tomarán medidas para evitar el desprendimiento de materiales (mallas de contención, rebaje mecánico de taludes, etc.).
- Se delimitará el perímetro de la zona de maquinaria de hincas. Sólo estará autorizado a permanecer dentro de esta zona el operario que maneje la instalación.
- El acopio de tubo metálico se realizará evitando colocar tubos en altura que pudiesen caer sobre zonas con trabajadores.
- Los pasos para el acceso de personal a la zona de trabajo estarán delimitados y acondicionados correctamente. Se empleará valla para limitar los pasos y serán sobre superficie regular sin desnivel. En caso de existir desnivel se peldañearán correctamente.
- Previamente al inicio de los trabajos y periódicamente el encargado de la empresa de hincas comprobará el correcto funcionamiento de los elementos de trabajo (émbolos, racores de unión, instalación eléctrica, instalación hidráulica, etc.).
- Se dispondrá de un extintor en la zona de trabajo.
- Se dispondrá de una camilla de rescate aéreo en la zona de trabajos.

Desmontaje de la zona de instalaciones y maquinaria:

- La retirada de la cabeza de perforación se realizará desde la zona de salida de la tubería.
- Previamente al acceso a la zona de salida se comprobarán los accesos para personal y maquinaria de elevación de cargas. Se acondicionarán en caso de ser necesario para el acceso del camión grúa.
- El proceso de desmontaje de los elementos de la instalación comenzará con la desconexión de los circuitos eléctricos y neumáticos.
- Se suspenderán todos los trabajos ajenos a esta unidad en la zona de trabajo durante esta operación.

Operaciones en el interior de la tubería.

- Durante la ejecución de los trabajos de hinca mediante perforación es necesario el acceso de un operario para determinadas operaciones como es la excavación sin tornillo Sinfin o la demolición de "bolos" pétreos.
- En este determinado caso será necesario que la perforación se realice mediante el acceso al interior del tubo de un operario dotado de un equipo de perforación portátil (martillo neumático).
- Durante los trabajos en el interior del tubo habrá un operario en el frente y otro en el acceso del tubo en permanente vigilancia.
- Se inspeccionará el estado interior de las soldaduras previamente al acceso al interior del tubo.
- Los operarios estarán comunicados mediante walkie.
- Se colocará un foco de iluminación en el acceso del tubo y el operario en el frente dispondrá de iluminación mediante portátil o luz incorporada al casco.
- El equipo de hinca estará detenido y sin presión en los gatos durante este proceso.
- En caso de existir algún accesorio de perforación u otro material en el interior del tubo se retirará previamente al acceso de personal.
- No se podrá volver a ejercer presión en la perforadora hasta que se finalicen los trabajos en el interior del tubo.
- Evitar dejar hincado el martillo en el suelo, roca o pared durante un periodo largo de tiempo.
- Desconectar el martillo del circuito de presión en caso de ausentarse del interior del tubo.
- Cambiar el puntero cuando se encuentre en mal estado.
- En el acceso a un tajo de martillos, se instalarán, señales de "Obligatorio el uso de protección auditiva", "Obligatorio el uso de gafas anti-proyecciones" y "Obligatorio el uso de mascarillas de protección".
- El desescombro se realizará manualmente.
- La maquinaria de combustión tal como grupos electrógenos y grupos de aire comprimido se encontrará alejada de la entrada al tubo para evitar contaminar el ambiente.
- Las tuberías empleadas estarán en correcto estado y presentarán suficientes garantías mecánicas contra el desplome.
- El acceso y salida al interior del tubo se realizará, en caso de diámetros que no permitan caminar, con ayuda de un medio auxiliar a modo de "deslizador".
- Si el responsable de los trabajos de la empresa especialista lo estima oportuno se podrá proceder a reforzar el frente de ataque en el interior del tubo mediante apeos o puntales.
- Serán realizadas, en caso necesario en función de la longitud, diámetro de la hinca y tipo de terreno, mediciones de calidad del aire continuas para asegurar la entrada de personal al interior.
- En caso necesario habrá de instalarse un sistema de impulsión de aire.
- En caso de avería en el sistema de ventilación, o peligro inminente, ha de evacuarse a todos los trabajadores del interior del túnel de la hinca. Periódicamente debe analizarse el aire para determinar si es peligroso y prohibirse la entrada al lugar de trabajo presuntamente peligroso hasta que la atmósfera sea respirable.
- La circulación de aire deberá ser constante para mantener las buenas condiciones de trabajo, en particular; para evitar una elevación excesiva de la temperatura, mantener la concentración de polvo, gases, vapores y humos nocivos dentro de límites admisibles de exposición e impedir que el contenido en oxígeno de la atmósfera descienda por debajo de 20,5 por ciento.
- No almacenar materiales y/o sustancias combustibles o inflamables en la cercanía de la boca del pozo de ataque, de la entrada, o de donde se encuentren los aparatos

ventiladores. Si es factible evitarlo, no debería almacenarse en ningún lugar subterráneo, ni material combustible, ni líquidos inflamables, los lubricantes o los productos para el tratamiento de los cables deberán guardarse en recipientes metálicos cerrados, almacenándose siempre en un lugar seguro.

- Dentro del túnel de hincia, queda prohibida la existencia de llamas desnudas y no está permitido fumar.
- Dentro del túnel no deberán utilizarse motores de gasolina, salvo en las condiciones que estipule la autoridad competente.
- Se procederá al achique inmediato de las aguas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes, cuando durante la perforación-excavación de la hincia afloren aguas del freático o se produzcan fuertes lluvias.
- Deberá mantenerse una vigilancia constante para prevenir todo riesgo de incendio. En el supuesto de que deban efectuarse trabajos de soldadura u oxicorte en el interior del túnel deberán protegerse con pantallas antideflagrantes todos los elementos combustibles, además se dispondrá de extintores apropiados y al alcance de la mano.
- Si se producen humos debidos a trabajos de soldadura dentro del túnel de la hincia, deberán eliminarse mediante un sistema de aspiración.
- En todo momento deberá mantenerse un sistema de comunicación adecuada entre el tajo o frente de ataque y la superficie. Además deberán indicarse adecuadamente las salidas de emergencia mediante señales que sean visibles aun si el alumbrado es insuficiente.
- Los cabrestantes deberán estar equipados con un freno apropiado que pare y retenga automáticamente el arrastre cuando se interrumpa la fuerza motriz. Además serán inspeccionados como mínimo una vez al día por la persona encargada de su mantenimiento.
- Se evitará el extendido de cables y mangueras en las zonas de paso. En el interior de la hincia los cables o mangueras irán grapadas a la pared. Si fuese necesario estos cables se protegerán con un tubo o una carcasa.
- Se instalarán aparatos de corte que permitan desconectar la electricidad en todas las instalaciones simultáneamente. Estos aparatos deberán encontrarse en la superficie y únicamente ser accesibles para las personas autorizadas, por tanto han de confiarse a una persona competente a la que se autorizará para accionarlos.
- La aparamenta eléctrica ha de tener un grado de protección suficiente para ambientes exteriores húmedos. Las lámparas fijas utilizadas en túneles deberán ir envueltas con una cubierta resistente, de vidrio u otro material transparente, o estar provistas de un resguardo.
- Si la interrupción los ventiladores o de las bombas de drenaje pudieran entrañar un peligro deberían duplicarse los cables de alimentación principales.
- Todos los lugares de trabajo o de paso deberían estar convenientemente iluminados y además del alumbrado principal, deberá disponerse de un alumbrado auxiliar que en caso de urgencia funcione el tiempo suficiente para que los trabajadores puedan salir a la superficie sin riesgo alguno.
- Cuando se realicen trabajos en el interior de la hincia se tomarán las medidas apropiadas para impedir la formación de polvo formado por partículas, en particular de polvo de sílice, o eliminarlo lo más cerca posible de su punto de formación, por ello cuando la perforación en la roca se haga en seco, debería preverse un sistema eficaz para aspirar y recoger el polvo.
- Si se tuviesen que efectuar trabajos de perforación en la roca, deberían retirarse los bloques y piedras inestables a fin de prevenir los riesgos de desprendimiento.

Trabajos de colocación tubería de acero.

- Consiste en la descarga y colocación de los tubos metálicos para la hincia hasta su posición definitiva.

- Los trabajos se inician con la descarga y acopio de la tubería en la proximidad de la zona definitiva. Dicha zona estará acotada y presentará un estado regular y horizontal para facilitar la descarga del material.
- Los tubos acopiados estarán calzados mediante durmientes o similar.
- Los trabajos de izados de material implicarán la no existencia de trabajadores en dicha zona bajo cargas suspendidas.
- Una vez posicionado el tubo desde el acopio sobre la zona de hincado es necesario proceder a la soldadura y ajuste al anterior tubo ya colocado.
- Los trabajos de hincado de tubería metálica implican la soldadura y ajuste de tramos independientes de tubo metálico. Para estas operaciones se dispondrá de equipos de soldadura eléctrica y oxiacetilénica.
- Serán de aplicación las medidas establecidas en el apartado de soldadura del presente ESS.
- Como medida adicional se tendrá en cuenta el ambiente húmedo de las zonas de trabajo, siendo necesario que durante las operaciones de soldeo no llueva sobre la zona ni exista agua estancada. Para ello se dispondrá de una bomba de achique de agua en la zona y se montarán tejados provisionales para evitar la caída de lluvia sobre el equipo de soldadura y el operador.
- Se deberán paralizar los trabajos de colocación y montaje de prefabricados, tuberías y equipos electromecánicos para velocidades de viento superiores a 60 km/h.
- Se deberá prever la ventilación en el interior de la hinca, así como la utilización de medidores de gas durante los trabajos de colocación de la tubería de acero.

Utilización de la máquina de hinca

- Se estudiará previamente la ubicación más idónea para los equipos auxiliares: compresores, generadores, refrigeradores, cabinas de mando, acopios de material, camisas y accesorios, asegurando su estabilidad, manteniendo una distancia de seguridad del borde de excavación (1,50 m a 2m), ordenando mangueras, cableados, etc.
- Los taludes en la zona de trabajo serán estables y se vigilarán para evitar posibles desprendimientos.
- Se aislarán las zonas de radio de influencia de las cargas suspendidas, así como su radio de giro.
- Todas las operaciones estarán dirigidas por una persona responsable que coordinará las maniobras a fin de evitar que resulten inseguras.
- La maquinaria, camión grúa, o grúa o similar deberá montarse sobre base firme y nivelada.
- No se tendrá ropa de trabajo amplia para evitar atrapamientos y atropellos con las cintas transportadoras, trépano, carretones, gatos o tornillo sin fin.
- La extracción de material se realizará bajo la supervisión de un responsable, que vigilará la liberación los gatos y después se procederá a la colocación de una nueva pieza prefabricada de tubería y de nuevo se colocarán los gatos para comenzar su empuje.
- Se trabajará con mascarilla para proteger del polvo y protectores auditivos.
- Se mantendrán los fosos libres de presencia de agua mediante achique.
- Se mantendrán todas las protecciones propias del equipo de perforación: carcasas protectoras, dispositivos de corte automático, etc.
- El personal encargado de los trabajos contará con probada experiencia y formación en el manejo del equipo y será informado de las medidas Preventivas necesarias.
- No se entrará en contacto de las extremidades, manos, pies, brazos, con cualquier parte del equipo en funcionamiento: émbolos, tornillos sin fin, escariadores, etc. Las operaciones de mantenimiento o reparaciones se efectuarán con el equipo fuera de funcionamiento e igualmente se actuará con los equipos auxiliares para su reparación o mantenimiento.

- No poner en marcha la máquina, ni accionar los mandos si no se encuentra ubicado en el puesto del operador.
- La máquina ha de ser revisada por personal capacitado, en especial los circuitos eléctricos y neumáticos.
- No abandonar la máquina en marcha.
- Mantener limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.
- Operar con la máquina según las instrucciones del fabricante.
- Nunca saltar de la máquina. Utilice los medios instalados para tal fin y, emplear ambas manos para sujetarse.
- En los trabajos de mantenimiento y reparación apartar la máquina en suelo firme, coloque todas las palancas en posición neutral y pare el motor quitando la llave de contacto.
- Desconectar el motor al repostar y no fumar.
- La medición de gases deberá realizarse desde los primeros metros de excavación, previamente al acceso al interior de los tubos en caso de perforación manual cuando sea necesario acceder a una longitud considerable.

• **Equipos de Protección Individual**

Las protecciones serán las siguientes:

- Ropa de alta visibilidad o chaleco reflectante.
- Guantes de protección mecánica y química.
- Gafas anti proyecciones.
- Casco de protección.
- Protección acústica en el manejo de maquinaria de hinca, en caso necesario.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla autofiltrante, en caso de ser necesario.
- Equipos de protección para trabajos de soldadura: Pantalla o gafas de soldador adecuadas, manguitos, mandilón y polainas.

• **Protecciones Colectivas**

Las protecciones colectivas serán las siguientes:

- Prever ventilación en trabajos de colocación de tubería de acero en el interior hinca
- Hacer uso de medidores de gases
- Vallado y Balizamiento de la zona de trabajo durante los trabajos.
- Entibación, en caso necesario.

1.8.20 Micropilotes

Conocidas las características de los micropilotes, tipo de inyección y tubos a utilizar, antes del inicio de cualquier trabajo, debe definirse el lugar de almacenamiento de los materiales en obra y ubicación de la máquina, estudiarse el Estudio Geotécnico del Terreno así como las características de los materiales a utilizar.

También deberán prepararse adecuadamente la plataforma de trabajo y los accesos, para permitir la adecuada ubicación y movimiento de la maquinaria sin riesgo para la estabilidad de los mismos.

• **Riesgos**

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas y vuelcos de la maquinaria.

- Accidentes con maquinaria (pilotadora, hormigonera, retroexcavadora...)
- Aplastamientos de extremidades.
- Atrapamientos con las partes móviles de la maquinaria.
- Golpes o aplastamientos con armaduras o cargas en suspensión.
- Caída de material de altura desde el perforador (tierras, hormigón, etc.)
- Cortes en manos o extremidades.
- Lumbalgias y sobreesfuerzos.
- Proyecciones de partículas a ojos o cuerpo.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.

• **Normas y medidas preventivas**

- El camino de acceso de la maquinaria pesada hasta los correspondientes muros pantalla se señalizará adecuadamente.
- La micropilotadora poseerá luz giratoria naranja y avisador acústico de movimiento.
- La plataforma de trabajo será horizontal y se encontrará libre de obstáculos, suficientemente compactada y drenada para permitir la correcta ubicación y funcionamiento de la maquinaria. La estabilidad de la máquina tiene que quedar garantizada.
- Todos los servicios afectados de la zona habrán de ser desviados antes de comenzar la perforación.
- Se cumplirán las distancias permitidas con líneas eléctricas aéreas (de 3 metros hasta 25 KV y de 5 metros a partir de 25 KV, en el caso más desfavorable).
- La ropa de trabajo de los operarios será ajustada y estos se mantendrán alejados de las partes móviles de la máquina y de las llaves usadas para desenroscar.
- El perforista y el ayudante estarán coordinados en todo momento.
- Se prohíbe el uso de la corredera de la máquina como plataforma de trabajo.
- Bajo ningún concepto se situarán las manos o los pies dentro de las mordazas durante la maniobra.
- En el proceso de perforación se procurará la mínima presencia de personal en el entorno de la máquina.
- Solamente podrán utilizar la máquina aquellas personas que hayan recibido la formación específica necesaria y dispongan de una Autorización de uso emitida por su empresa.
- En el proceso de colocación de la armadura se podrá utilizar la misma máquina, una excavadora, una grúa, o un manipulador telescópico, procurando que el brazo de ésta sea lo suficientemente largo para facilitar la introducción del tubo o ferralla, convenientemente fijada, de forma que penetre verticalmente en la excavación.
- La boca de la manguera de hormigonado se ajustará de tal forma que el hormigón llegue directamente al fondo de la excavación. Se sujetará convenientemente de forma que no se produzcan salpicaduras.
- Las zonas de excavación se mantendrán limpias y ordenadas.
- La iluminación en toda la zona de trabajos deberá estar garantizada durante toda la jornada.
- Las instalaciones eléctricas para los elementos auxiliares, habrán de disponer de un interruptor diferencial según el REBT y tendrán puesta a tierra.
- Los cables de suministro de electricidad habrán de garantizar en todo momento que sean estancas, antihumedad y tengan una apropiada resistencia mecánica.
- El equipo de mezclado e inyección de lechada no se accionará hasta que todos los resguardos, generalmente en forma de rejilla estén en su posición de funcionamiento. Este ha de tener un sistema que evite que el sinfín entre en funcionamiento sin que las protecciones colectivas estén cerradas.
- Todos los operarios utilizarán chaleco de alta visibilidad, casco, calzado de seguridad y guantes de protección, así como protecciones auditivas para minimizar su exposición al ruido.

- Se tendrán en cuenta las medidas de seguridad propias de la máquina, y las indicadas en el presente Estudio de Seguridad, así como las relativas a maquinaria auxiliar (camión hormigonera, compresores, etc.).

- **Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Guantes de protección.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma de caña alta, de seguridad (plantilla y puntera de acero).
- Gafas de protección.
- Chaleco de alta visibilidad.

1.8.21 Rellenos localizados

Trabajos necesarios para la ejecución de rellenos localizados en trasdós, saneos y zanjas. Incluyendo las operaciones de aporte y acondicionamiento, necesarios para rellenar hasta la cota del terreno definitivo. Incluye las labores manuales junto paramentos o lugares de difícil acceso para la maquinaria.

- **Medios**

- Retroexcavadora cargadora
- Rodillo compactador
- Compactador manual
- Peones para señalización y replanteo, maquinistas, conductores
- Pequeños compactadores manuales
- Camiones para el transporte de material
- Encargado, equipo de topografía

- **Descripción del Procedimiento**

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en lo que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

En caso de relleno de zanja se subdividirá en dos zonas: la zona baja, que alcanzará una altura de unos treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo y la zona alta que corresponde al resto del relleno de la zanja.

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos de zanja para conducciones, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

• **Medidas Preventivas Específicas:**

- Aplicará lo del punto de excavaciones y el control de las mismas previamente a que el personal acceda a las excavaciones.
- Para la ejecución de estos trabajos se tendrán en cuenta todas las medidas de seguridad establecidas en el apartado respecto a la maquinaria, herramientas de trabajo y medios auxiliares a utilizar.
- Se seguirá el procedimiento establecido así como las medidas de seguridad en él indicadas.
- Si existen corrientes de agua superficial o sebálvea en la zona donde ha de asentarse el relleno, primero se desviarán estas corrientes.
- Si el terreno donde se asienta el relleno fuera inestable, previo al inicio de los trabajos se eliminará este material o se estabilizará.
- Se vigilará que la superficie de las tongadas tenga la pendiente transversal necesaria para evitar que se produzca erosión durante la evacuación de aguas.
- La carga de camiones y movimiento de la maquinaria serán controlada por los señalistas en las situaciones que así se requiera (poca visibilidad, salida a vía pública, etc.).
- Si el relleno se realiza en el interior de las excavaciones o zanjas, el personal accederá al tajo por un acceso seguro de escalera o plataforma de descenso.

• **Identificación de riesgos:**

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Atropellos, golpes o choques con o contra vehículos
- Contactos eléctricos
- Ruido
- Vibraciones

• **Riesgos especiales:**

Las actividades objeto del presente apartado contemplan trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento o hundimiento por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

Durante los mismos debe hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo.

- **Medidas preventivas:**

- Todo el personal que maneje los camiones y máquinas para estos trabajos será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de materiales empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un operario de a pie que coordinará y dirigirá las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m., (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. (La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones del relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP".
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: -vuelco-, -atropello-, -colisión-, etc.).
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

- **Protecciones colectivas y protecciones complementarias:**

- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Barandillas de protección en bordes de excavación o bordes de talud o señalización del riesgo de caída mediante cinta o malla stopper.
- Dispositivos acústicos de marcha atrás en maquinaria y camiones.

- **Protecciones individuales:**

- Casco de seguridad (lo utilizarán, aparte de personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Protectores auditivos.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.

1.8.22 Rellenos en terraplén

Trabajos necesarios para la ejecución de rellenos en terraplén. Incluyendo las operaciones de aporte y acondicionamiento, necesarios para rellenar hasta la cota del terreno definitivo. Incluye las labores manuales junto cabezas de talud o lugares de difícil acceso para la maquinaria.

• Medios

- Pala cargadora
- Motoniveladora
- Rodillos compactadores
- Peones para señalización y replanteo, maquinistas, conductores
- Retroexcavadora
- Compactador (rodillo o neumático)
- Camiones para el transporte de material - Encargado, equipo de topografía

• Descripción del Procedimiento

Se hace referencia a los aportes de material que constituirán la explanada de los viales, así como el resto de las estructuras que sea preciso.

El acceso a las áreas donde exista movimiento de maquinaria estará restringido al paso de personal a pie, a excepción del personal autorizado y la zona convenientemente balizada y señalizada.

- Para la preparación de la plataforma se procede como sigue:
 - ~ En primer lugar se realiza el Despeje y Desbroce de la zona de asiento.
 - ~ A continuación se efectúa el escarificado y compactado del terreno.
 - ~ Luego debe efectuarse la extracción y retiro de todo el material inadecuado hasta la profundidad que se indique en los planos.

En el caso en que se apoye sobre firme existente, efectuará la escarificación y compactación debida.

En las zonas donde se necesite realizar ensanche o recrecimiento de terraplenes antiguos, deberá prepararlos a efectos de lograr la unión con el nuevo.

Durante los trabajos realizará las inspecciones en la zona para comprobar la existencia de agua, y realizar el tratamiento de achique si fuese necesario.

Debe prever el acceso de camiones; preparar el sector destinado antes de comenzar con los trabajos de vertido.

- Una vez preparada la superficie se procederá:
 - ~ El terraplén se comienza por la cota más baja.
 - ~ Se realiza el vertido del material en montones calculando la distancia para que no se mezclen, todo esto para que el extendido tenga el espesor de tongada necesario.
 - ~ Se va extendiendo en tongadas cuidando que el espesor se mantenga para darle la compactación en toda la profundidad.

En el caso en que los materiales no sean uniformes, se utilizan maquinarias adecuadas para lograr tongadas regulares y parejas.

Se verificará que la capa superior de cada tongada tenga la pendiente necesaria para la evacuación del agua sin que se erosione.

- Una vez extendida la tongada:

Se humedecerá la superficie agregando agua hasta que se tenga la densidad necesaria o desecar la tongada, realizando el oreo del material por escarificado o mezcla con otro material más seco.

Luego se procede a realizar la compactación mecánica, pasando el rodillo la cantidad de veces que sea necesario hasta obtener una densidad superior a la obtenida en el ensayo Próctor normal.

En proximidad a obras de fábrica o en zonas reducidas, deberá compactarse con los medios adecuados a cada caso, tratando que las densidades no sean menores que cuando se usan equipos pesados.

En el caso en que se utilicen rodillos vibrantes, deberá finalizar la compactación con las últimas pasadas sin vibrar, para dejar la superficie regularizada y sellarla.

La capa superior denominada coronación debe tener igual tratamiento que el resto del terraplén. La terminación se efectúa con el perfilado de la superficie y de los taludes.

• **Medidas Preventivas Específicas:**

- Para la ejecución de estos trabajos se tendrán en cuenta todas las medidas de seguridad establecidas en el apartado respecto a la maquinaria.
- Se seguirá el procedimiento establecido así como las medidas de seguridad en él indicadas.
- Se inspeccionará la zona de relleno para comprobar la existencia de agua y realizar su achique si fuera necesario.
- Se realizará un acceso adecuado para camiones y maquinaria.
- No se está permitida la presencia de personal en el radio de acción de la maquinaria.
- La carga de camiones y movimiento de la maquinaria serán controlada por los señalistas en las situaciones que así se requiera (poca visibilidad, salida a vía pública, etc.).

• **Identificación de Riesgos:**

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos en manipulación - Caída de objetos desprendidos
- Proyección de fragmentos o partículas - Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Atropellos, golpes o choques con o contra vehículos - Contactos eléctricos
- Ruido
- Vibraciones

• **Riesgos especiales:**

Las actividades objeto del presente apartado contemplan trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento o hundimiento, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

Puesto que no se conocen las características de los caminos de servicio, se mantienen los riesgos derivados de trabajos en proximidad de líneas en tensión, para cubrir posibles afecciones a líneas preexistentes ajenas a la propia ejecución de la obra.

Durante los mismos debe hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo.

- **Medidas preventivas:**

- Todo el personal que maneje los camiones y máquinas para estos trabajos será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de materiales empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un operario de a pie que coordinará y dirigirá las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m., (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. (La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones del relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP".
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: -vuelco-, -atropello-, -colisión-, etc.).
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

- **Protecciones colectivas y protecciones complementarias:**

- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Barandillas de protección en bordes de excavación o bordes de talud.
- Dispositivos acústicos de marcha atrás en maquinaria y camiones.

- **Protecciones individuales:**

- Casco de seguridad (lo utilizarán, aparte de personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable. - Guantes de cuero.
- Protectores auditivos.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.

1.8.23 Extendido de tierra vegetal

Trabajos necesarios para la ejecución de rellenos de tierra vegetal. Incluyendo las operaciones de aporte y acondicionamiento, necesarios para rellenar hasta la cota del terreno definitivo. Incluye las labores manuales junto cabezas de talud o lugares de difícil acceso para la maquinaria.

• Medios

- Pala cargadora
- Motoniveladora
- Peones para señalización y replanteo, maquinistas, conductores
- Retroexcavadora
- Camiones para el transporte de material
- Encargado, equipo de topografía

• Descripción del Procedimiento

Se hace referencia a los aportes de material vegetal que constituirán los márgenes libres así como en el resto de las estructuras que sea preciso.

El acceso a las áreas donde exista movimiento de maquinaria estará restringido al paso de personal a pie, a excepción del personal autorizado y la zona convenientemente balizada y señalizada.

Una vez preparada la superficie se procederá:

- Se realiza el vertido del material en montones calculando la distancia para que no se mezclen, todo esto para que el extendido tenga el espesor de tongada necesario.
- Se va extendiendo cuidando que el espesor se mantenga para darle la compactación en toda la profundidad.

En el caso en que los materiales no sean uniformes, se utilizan maquinarias adecuadas para lograr tongadas regulares y parejas.

Una vez extendida la tongada:

La terminación se efectúa con el perfilado de la superficie y de los taludes.

• Medidas Preventivas Específicas:

- Para la ejecución de estos trabajos se tendrán en cuenta todas las medidas de seguridad establecidas en el apartado respecto a la maquinaria.
- Se seguirá el procedimiento establecido así como las medidas de seguridad en él indicadas.
- Se inspeccionará la zona de relleno para comprobar la existencia de agua y realizar su achique si fuera necesario.
- Se realizará un acceso adecuado para camiones y maquinaria.
- No se está permitida la presencia de personal en el radio de acción de la maquinaria.
- La carga de camiones y movimiento de la maquinaria serán controlada por los señalistas en las situaciones que así se requiera (poca visibilidad, salida a vía pública, etc.).

• Identificación de Riesgos:

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Proyección de fragmentos o partículas

- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Atropellos, golpes o choques con o contra vehículos
- Contactos eléctricos
- Ruido
- Vibraciones

● **Medidas preventivas:**

- Todo el personal que maneje los camiones y máquinas para estos trabajos será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de materiales empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un operario de a pie que coordinará y dirigirá las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m., (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. (La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones del relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP".
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: -vuelco-, -atropello-, -colisión-, etc.).
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

● **Protecciones colectivas y protecciones complementarias:**

- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Barandillas de protección en bordes de excavación o bordes de talud.
- Dispositivos acústicos de marcha atrás en maquinaria y camiones.

● **Protecciones individuales:**

- Casco de seguridad (lo utilizarán, aparte de personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable. - Guantes de cuero.

- Protectores auditivos.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.

1.8.24 Escollera de protección

- **Medios**

- Retroexcavadora
- Camión transporte materiales

- **Riesgos de accidente.**

- Atropello por vehículo en movimiento.
- Volcadas de camiones, maquinaria pesada y vehículos.
- Atrapamientos y golpes con objetos y herramientas.
- Aplastamientos por derrumbes de piedras escollera.
- Caídas de altura.

- **Normas o medidas preventivas**

- Antes de iniciar las maniobras de enganche de las piedras a los aparejos de izado se asegurará que los gatos estabilizadores están correctamente situados y las ruedas inmovilizadas.
- Las maniobras serán dirigidas por personal especialista.
- Los ganchos de la grúa estarán dotados de pestillo de seguridad.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante.
- Las eslingas utilizadas para el izado de los prefabricados, en ningún momento deberán trabajar con ángulos superiores a noventa grados y además cumplirán con lo especificado para aquellas en el apartado de equipos auxiliares.
- La carga deberá sujetarse bien y estar centrada.
- En todo momento el operador de la grúa deberá tener a la vista la carga suspendida.
- No se realizarán en ningún momento, tirones sesgados de las cargas en suspensión.
- Cualquier camión grúa se situará siempre en terrenos seguros y estables.
- Antes de iniciar el izado de la carga deberá cerciorarse que la pluma o brazo de la grúa tiene la longitud adecuada.
- Se suspenderá la operación de colocación cuando el viento reinante pueda poner en peligro a los trabajadores.
- Delimitación de zonas prohibidas, en concreto la parte de debajo de la escollera.
- Uso de señal fónica en retroceso en todos los automotores (máquinas y camiones).
- Uso de calzado y casco de seguridad de polietileno fuera de las cabinas protectoras de los vehículos.
- No se permanecerá bajo el radio de acción de cargas suspendidas. Se acotarán las zonas específicas.

- **Protecciones individuales.**

- Casco de polietileno con adhesivos reflectantes.
- Arnés de seguridad
- Guantes anti-corte.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Monos de trabajo.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Ropa de trabajo impermeable.

1.8.25 Encofrados verticales

Trabajos necesarios para el montaje y desmontaje de encofrados en cimentación o alzados a una o dos caras, rectos o curvos verticales. Incluye las labores de apeo y arriostamiento de los encofrados. Además incluye la colocación de pasamuros.

• Medios

- Equipo de encofrado (fenólico)
- Andamiaje para encofrado
- Grúa autoportante (autopropulsada)
- Oficiales y peones encofradores
- Peones para señalización y replanteo, maquinistas, operadores
- Camión con pluma para autocarga
- Camión transporte materiales
- Carretilla elevadora
- Grúa autopropulsada
- Máquinas herramientas en general (radiales, cizallas, cortadoras y similares)
- Taladro portátil
- Manipulador telescópico (manitou)
- Escaleras de mano
- Puntales

• Descripción del Procedimiento

En este tipo de encofrados utilizaremos distintos tipos de elementos y/o materiales en función de la zona a encofrar. Así pues en zonas con pequeñas alturas de encofrado (tales como zapatas, recercados de muros, etc.) utilizaremos un tipo de encofrado tradicional formado por tabloncillos, tablas y puntales, aunque se estudiará la viabilidad de este tipo de encofrados debido a su bajo rendimiento y su costo.

Todos los elementos serán homologados.

En zonas en las que la altura ya sea considerable y se requiera un encofrado más resistente utilizaremos encofrados prefabricados como son paneles, estabilizadores, ménsulas de trabajo y mordazas de izado.

El montaje de los encofrados se basará en la unión entre diversos paneles unitarios modulados hasta conseguir el conjunto deseado tanto en longitud como en altura, incluyendo plataformas de trabajo, accesos, etc. incluyendo las unidades de montaje, traslado y colocación.

Realizaremos en el suelo el mayor número de operaciones de montaje posibles incluido el de las plataformas de trabajo, previas a la colocación "in situ" de los encofrados.

Los paneles de encofrado serán colocados en su posición mediante la utilización de grúas y la unión entre paneles se realizará mediante cuñas rápidas.

Se acodalan los paneles al terreno mediante barras estabilizadoras asegurando la verticalidad de los mismos mediante plomadas o niveles laser.

Una vez que estén colocados los paneles de una de las caras del muro, se colocarán los paneles de la obra cara que se alineará rápidamente mediante los tirantes que sujetarán las dos caras del encofrado.

Posteriormente si la altura de encofrado lo requiere se montará la plataforma de trabajo mediante los anclajes especialmente preparados para tal actividad.

• **Medidas Preventivas Específicas**

- Para la ejecución de estos trabajos se tendrán en cuenta todas las medidas de seguridad establecidas en el apartado respecto a la maquinaria, herramientas de trabajo y medios auxiliares a utilizar.
- Se seguirá el procedimiento establecido así como las medidas de seguridad en él indicadas.
- Se realizará en el suelo el mayor número de operaciones de montaje posible, habilitando una zona para estos trabajos.
- Los paneles se colocarán mediante grúas, estando prohibida la permanencia por debajo de la carga.
- Líneas de vida o cables fiadores para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad, para zonas de difícil acceso.
- Si se van a necesitar plataformas de trabajo, los soportes se pueden colocar con el propio encofrado, para luego, preferentemente con una Plataforma elevadora de personal, instalar barandillas y plataformas.
- Se ha de priorizar la PEMP frente a otros medios como escalera y andamios.
- Se hará uso de grúa autopropulsada frente al camión grúa para trabajos de éste tipo.
- Las chapas de encofrado se eslingarán desde los puntos y mediante los útiles específicos que acrediten su total estabilidad durante el proceso de izado

• **Identificación de Riesgos:**

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y contactos con elementos móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Posturas forzadas

• **Riesgos especiales:**

Las actividades objeto del presente apartado contemplan trabajos con riesgos especialmente graves de caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

También debe incluirse en este apartado los riesgos especiales correspondientes a montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

Durante los mismos debe hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo.

• **Medidas preventivas:**

- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tabloncillos, tablas y puntales. Igualmente se procederá durante la elevación de paneles, estabilizadores, ménsulas de trabajo, etc.
- Previamente al izado de módulos de encofrado suspendidos por medio de un gancho de grúa, se comprobará que los accesorios están en perfecto estado de utilización, son acordes con la carga y están correctamente cogidos a la misma.

- No se permitirá la presencia de personal en las zonas de batida del encofrado ni en aquellos otros espacios que puedan verse afectados por una eventual caída, balanceo, etc.
 - La orientación de los paneles de encofrado suspendidos se realizará mediante cuerdas guías amarradas a sus laterales y serán manipuladas por tantos trabajadores como sean necesarios y su longitud será tal que permita a estos permanecer alejados de la zona de batida o caída.
 - Las labores de ajuste y nivelación se realizarán con los encofrados lo más cerca posible del suelo y siempre desde los lugares que presenten menor riesgo para los trabajadores que los manipulen en caso de caída fortuita o balanceo de la carga.
 - Una vez acoplados y alineados los encofrados y antes de soltarlos de la grúa, se procederá a arriostrarlos adecuadamente.
 - No se soltará el panel de la grúa hasta que no esté garantizada su estabilidad. En función de la altura a la cual quede posicionado el panel, el trabajador encargado de soltar la carga utilizará el medio auxiliar correspondiente que le proteja, si existiera, del riesgo de caída en altura.
 - En función de la altura del encofrado se dispondrán de andamiajes o plataformas de trabajo para el ascenso y descenso de personal a la zona de trabajo.
 - En los encofrados en los cuales no se requiera la colocación de plataformas de trabajo o andamios de encofrado, se utilizarán escaleras de mano pero nunca se trepará directamente por el encofrado.
 - Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de los elementos estructurales que puedan verse afectados por la realización de estos trabajos, para impedir la caída al vacío de las personas.
 - Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
 - Una vez concluido un determinado tajo, limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada.
 - Se instalarán señales de obligación, advertencia y peligro:
 - ~ "Uso obligatorio del casco de seguridad"
 - ~ "Uso obligatorio de botas de seguridad"
 - ~ "Peligro, contacto corriente eléctrica"
 - ~ "Peligro caída de objetos"
 - ~ "Peligro caída al vacío"
 - Se instalará barandilla de seguridad o se tapanán los huecos existentes con riesgo de caída a distinto nivel.
 - El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no pueda desprenderse el panel, es decir desde el ya desencofrado.
 - Los recipientes para producto de desencofrado, se clasificarán para su correcta utilización o eliminación, en el primer caso, para su transporte y en el segundo para su vertido.
 - Antes del vertido de hormigón se comprobará la buena estabilidad del conjunto por un técnico cualificado.
 - Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la rectificación de la situación barandillas de protección, cables fiadores para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad.
- **Protecciones colectivas y protecciones complementarias:**
- Andamiajes, castilletes y plataformas de trabajo, debidamente montados y en el caso de no ser autoestables, arriostrados y sujetos a puntos sólidos de o partes de la estructura ya ejecutada

- Colocación de barandillas de protección, líneas de vida para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad, con el fin de cubrir los riesgos de caída desde altura de personas y/u objetos.

- **Protecciones individuales:**

- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturón portaherramientas.
- Arnés de seguridad
- Mascarilla antipolvo
- Gafas antiproyecciones.
- Protector auditivo.

1.8.26 Encofrados horizontales o inclinados. Losas y forjados

Trabajos necesarios para el montaje y desmontaje de encofrados de losas (horizontales o inclinadas) y forjados (de planta y cubierta), capas de compresión situados a cualquier altura. Se incluyen los apeos y arriostramientos necesarios, montaje y desmontaje de pasarelas, barandillas, redes y elementos preventivos, escaleras de acceso a las pasarelas. Se excluye el montaje de cimbras o sistemas especiales de sujeción de los encofrados (sistema paraguas). Además incluye la colocación de pasamuros.

- **Medios**

- Puntales y/o estructura de cimbrado vertical en función de las necesidades estructurales
- Elementos longitudinales: sopandas o correas, o vigas (cuando se requiere un sistema especial, como es el caso del forjado de la losa armada del nuevo edificio de digestión)
- Elementos transversales: portacorreas y portasopandas o vigas (en el caso del forjado anteriormente mencionado)
- Piezas de encofrado planas y/o tablero - Grúa autoportante (autopropulsada)
- Oficiales y peones en encofrados.
- Camión con pluma para autocarga
- Camión transporte materiales - Plataforma elevadora
- Máquinas herramientas en general (radiales, cizallas, cortadoras y similares)
- Escaleras de mano
- Ganchos, cables, cuerdas, eslingas - Andamios o torres de acceso

- **Descripción del Procedimiento**

Como ejemplo de encofrado horizontal podemos destacar las losas de los distintos elementos, pozo de gruesos, pozo de bombeo, edificio de soplantes de biológico, edificios eléctricos así como el resto de las estructuras de regulación que sea preciso.

De forma particular por ser de entre todos el más completo, el procedimiento constructivo para la ejecución del encofrado de la losa de forjado será el siguiente:

- Colocación de sopandas, portasopandas y puntales o premontaje de estructura de grandes superficies (mesas).
- Estabilizar conjunto (rigidizar mediante arriostramiento adecuado a pilares).
- Colocación de redes horizontales (puesto que las labores de encofrado llevan implícitas el cumplimiento de todas las medidas de seguridad)

- Preparar accesos a superficie de encofrado, ya que para el encofrado de estos forjados se realiza a alturas superiores a las habituales, lo que implica estudio específico de elementos auxiliares (andamios, escaleras especiales).
- Configurar área que permita preparar acopios sobre la superficie encofrada.
- Colocar superficie encofrante siguiendo el contorno en este caso de los digestores.
- Colocación de barandillas y tabicas.
- Aplicación de desencofrante.
- Ferrallado.
- Hormigonado.
- Retirada de red
- Desencofrado.
- Desmontaje de encofrado y devolución.

• **Medidas Preventivas Específicas**

- Para la ejecución de estos trabajos se tendrán en cuenta todas las medidas de seguridad establecidas en el apartado respecto a la maquinaria, herramientas de trabajo y medios auxiliares a utilizar.
- Se seguirá el procedimiento establecido así como las medidas de seguridad en él indicadas.
- Se colocarán redes horizontales en las zonas en las que por motivos de seguridad en la ejecución de trabajos sea necesario.
- Se tendrá en cuenta la necesidad de colocar andamios o torres de acceso por lo que se preparará la zona para su montaje
- Para alturas superiores a 2 m. se protegerá el perímetro con barandillas de seguridad reglamentarias.
- Líneas de vida o cables fiadores para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad, para zonas de difícil acceso.
- Si se van a necesitar plataformas de trabajo, los soportes se pueden colocar con el propio encofrado, para luego, preferentemente con una Plataforma elevadora de personal, instalar barandillas y plataformas.
- Se ha de priorizar la PEMP frente a otros medios como escalera y andamios.
- Se hará uso de grúa autopropulsada frente al camión grúa para trabajos de éste tipo.
- Las chapas de encofrado se eslingarán desde los puntos y mediante los útiles específicos que acrediten su total estabilidad durante el proceso de izado
- Si se tiene previsto hacer uso de arnés se deberá planificar en el PSS el punto concreto donde se anclará y éste deberá ser un punto fijo, seguro y previamente consolidado por el contratista.

• **Identificación de Riesgos:**

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y contactos con elementos móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos

- Posturas forzadas

- **Riesgos especiales:**

Las actividades objeto del presente apartado contemplan trabajos con riesgos especialmente graves de caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

Durante los mismos debe hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo.

- **Medidas preventivas:**

- Las zonas de carga se mantendrán siempre limpias y ordenadas.
- El acopio de materiales se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad.
- El lugar donde se almacenen será capaz de resistir el peso de las piezas, siendo horizontal, evitando así riesgos que se puedan volcar.
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome, y se señalizará la zona mediante señales de "Peligro cargas suspendidas", sobre pies derechos.
- El montaje de los elementos longitudinales y transversales se realizará siguiendo el procedimiento indicado para ello. Previo al montaje de estos elementos se instalarán redes de protección horizontal en las zonas que por motivos de seguridad sean necesarias.
- El montaje de las redes se realizará desde un medio auxiliar que garantice la seguridad de los trabajadores (Plataforma elevadora, andamio, torre de andamio, etc.).
- Solo permanecerán en la zona de montaje los trabajadores que lo realicen.
- Se instalarán cubridores de madera o setas de protección sobre las esperas de ferralla de losas para evitar su hincapié en las personas.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de las losas horizontales con riesgo de caída al vacío de las personas.
- Los trabajos se realizarán desde los medios auxiliares instalados para tal fin.
- No se admitirá caminar o pisar directamente sobre las sopandas. Se tenderán caminos que actúen de caminos seguros y se circulará sujetos a cables fijados con arnés de seguridad si no fuera viable otro tipo de protección.
- Los huecos de escalera deben dotarse de barandillas de protección tipo sargento, de 100 cm de altura con listón intermedio y rodapié de 30 cm de altura, dejando libres los desembarcos de las zancas.
- Para los huecos de distintos tamaños (pasos de instalaciones, etc.), se utilizarán tapas de resistencia garantizada, y que no puedan desplazarse con facilidad.
- Los bordes de forjado deben protegerse mediante barandillas de protección tipo sargento, de 100 cm de altura con listón intermedio y rodapié de 30 cm de altura.
- En escaleras se procurará construir el peldaño definitivo que facilite el acceso de trabajadores a las distintas plantas o tajos, evitando recurrir a la colocación de peldaños metálicos prefabricados, o la utilización de escaleras de mano.
- El personal dispondrá de arnés de seguridad durante toda la ejecución de los trabajos, incluso durante el montaje y desmontaje de otros elementos de protección, cuando no se disponga de una protección colectiva.

- **Protecciones colectivas y protecciones complementarias:**

- Andamiajes, castilletes y plataformas de trabajo, debidamente montados y en el caso de no ser autoestables, arriostrados y sujetos a puntos sólidos de o partes de la estructura ya ejecutada
- Colocación de barandillas de protección, líneas de vida para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad, con el fin de cubrir los riesgos de caída desde altura de personas y/u objetos.

- **Protecciones individuales:**

- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturón portaherramientas.
- Arnés de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas antiproyecciones.
- Protector auditivo.

1.8.27 Cimbrado y descimbrado

Trabajos necesarios para el montaje y desmontaje mediante cimbras para encofrados de losas (horizontales o inclinadas) y forjados (de planta y cubierta), capas de compresión, situados a alturas normalmente superiores a 5 metros. Se incluyen los apeos y arriostramientos necesarios, montaje y desmontaje de pasarelas, barandillas, redes y elementos preventivos, escaleras de acceso a las pasarelas. Además incluye la colocación de pasamuros.

Conforme al citado R.D. 2177/04, los trabajos de montaje y desmontaje de la cimbra deberán ser supervisados y dirigidos por un trabajador o técnico que reúna los niveles de formación previstos por la legislación vigente (en función de la altura de la cimbra, técnico con formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, o un operario que cuente con más de dos años de experiencia acreditados en esta materia y formación en materia preventiva correspondiente a las funciones del nivel básico).

Una vez concluido el montaje y siempre de forma previa a la puesta en carga de la estructura, ésta deberá ser inspeccionada, certificándose por escrito que la estructura reúne las garantías estructurales precisas para su correcto funcionamiento, y acreditando que el montaje se ha realizado conforme a las condiciones establecidas en el Proyecto y las instrucciones de su fabricante (la inspección será llevada a cabo por trabajadores o técnicos que cuenten con los niveles de formación que se han especificado para la supervisión del montaje y desmontaje).

Por otra parte, las operaciones de montaje y desmontaje de cimbras se llevarán a cabo por parte de trabajadores que cuenten con una formación específica en esta materia, y que hayan sido previamente formados e informados en relación a los procedimientos y las instrucciones que para dichas actividades proporcione el suministrador o fabricante de la cimbra, destacándose muy especialmente las siguientes cuestiones:

- En primer lugar, los trabajos se iniciarán una vez se haya acotado y delimitado la zona en que éstos se desarrollarán, quedando prohibida la presencia en la zona delimitada de trabajadores ajenos a las actividades o posibles terceros.
- Considerando la altura de cimbra que deberá instalarse, los desplazamientos de los operarios a lo largo de las torres y los propios trabajos de montaje se deben realizar desde plataformas de trabajo de resistencia y estabilidad acreditadas. En caso de que sobre estas plataformas provisionales para el montaje pudiera persistir el riesgo de caída en altura, los trabajadores permanecerán anclados mediante su arnés de seguridad de doble cabo a puntos estables y resistentes de las mismas previamente consolidados.
- Se prohíbe que los operarios anclen su arnés de seguridad a verticales o largueros que pese a estar unidos a más piezas todavía no constituyan un punto fijo que reúna las condiciones de estabilidad y resistencia exigidas.

- Durante la manipulación de materiales y su montaje o traslado hacia los niveles superiores de la torre de cimbra no se permitirá la presencia de trabajadores debajo, con el objeto de evitar los riesgos derivados de las posibles caídas de objetos. Además, para elevar el material destinado a niveles superiores se deberán usar cuerdas de servicio.

• Medios

- Estructura de cimbrado vertical en función de las necesidades estructurales
- Grúa autoportante (autopropulsada)
- Oficiales y peones en colocación de cimbras
- Camión con pluma para autocarga
- Carretilla elevadora
- Máquinas herramientas en general (radiales, cizallas, cortadoras y similares)
- Manipulador telescópico (manitou)
- Ganchos, cables, cuerdas, eslingas

• Descripción del Procedimiento

Durante la realización de los trabajos de cimbrado y en casos particulares, como la colocación de las cúpulas de los digestores, o realización de cubiertas, tendremos que utilizar elementos que soporten cargas importantes y que puedan disponer de una altura significativa con gran resistencia en relación a su propio peso.

Esto lo conseguiremos mediante la utilización de cimbras que básicamente con torres de formadas por bastidores tubulares de acero unidos mediante cruces de diagonal doble.

Estas torres llevan husillos para nivelación y acople a distintos encofrados; las dimensiones de las diagonales y la separación entre torres, se adecuan variando en función de las cargas que han de soportar.

Los elementos básicos que componen una cimbra son:

- Bastidores tipo standard, para construcción de las torres.
- Bastidores telescópicos, para coronación.
- Diagonales, varían de acuerdo a la carga.
- Husillos o bases regulables.
- Arriostramiento entre las torres.

Trabajos previos al montaje

Como trabajos previos al montaje la cimbra y aún antes de la contratación de encofrado y cimbra, se habrán realizado los ensayos del terreno a fin de conocer su capacidad portante.

Cuando el terreno no reúne las características requeridas, podrá reforzarse adecuadamente.

Cuando el terreno es adecuado para soportar las cargas previstas, previo a la instalación de la cimbra, se realizan las siguientes tareas:

- Limpieza de la zona de trabajo, dejando la superficie plana, regular y exenta de vegetación y cualquier otro elemento orgánico.
- Prever que el agua no se acumule en el recinto de la cimbra en caso de lluvia; para ello se protege con drenes y desagües. Si hubiere posibilidad de riadas, emplearemos cimbras especiales.
- Preparación de zapatas donde las torres descargan esfuerzos más concentrados al terreno (ej.: en caso de cimbra diáfana para dejar paso de vehículos).
- Empleo de tablones de madera de 200 x 75 mm para apoyo de los husillos inferiores de la cimbra. Si el terreno es resistente, se usa uno solo, puede hacerse un entramado de tablones según la capacidad portante del terreno.

- Trabajos de replanteo de la cimbra según planos de proyecto.
- Se efectúa la medición topográfica tomando las cotas de terreno respecto de la parte inferior del tablero del puente para verificar que estas sean las cotas previstas en el proyecto de la cimbra. De no coincidir, se reajustan las alturas corrigiendo datos en planos definitivos.

Montaje de la cimbra

Antes de realizar el montaje, se comprobará que husillos y tubos estén en buenas condiciones.

Comenzaremos por la construcción de las torres colocando primero los husillos inferiores a plomo cuidando que no sobresalgan más de lo indicado.

La base de los husillos se coloca sobre un plano horizontal y luego se van colocando los tubos montantes, las diagonales y pasadores, verificando que el cuerpo de la cimbra guarde la verticalidad debida.

Cuando ejecutemos varias torres, realizaremos las riostras longitudinales, transversales y diagonales entre sí en función del diseño, pudiendo ser estos arriostramientos:

- Arriostramiento entre bases.
- Arriostramiento entre bases y entre cabezas.
- Arriostramiento por triangulación del conjunto de torres.

Las cuñas intermedias entre cimbra y encofrado serán más largas que la base del husillo, y deben fijarse a las correas del encofrado. Las grapas y abrazaderas deben fijarse apretando fuertemente los tornillos.

- Macrorrigidizadores

Seguidamente colocaremos macrorrigidizadores, éstos son elementos de apoyo para los paneles horizontales. Se fijan a la cimbra ubicándolos dentro de los husillos superiores (cazoletas) y se arriostran de acuerdo al sistema establecido por proyecto.

Los macrorrigidizadores por lo general son perfiles UPN, éstos transmiten el peso de los microrrigidizadores a la cimbra; resisten deformaciones importantes evitando que aparezcan panzas o abultamientos.

- Microrrigidizadores

Luego colocaremos los microrrigidizadores, éstos son las correas sobre las cuales apoya la superficie encofrante. Se realizan de perfiles de madera, empleándose tabloncillos rectos, sin alabeos o nudos; o, de perfiles metálicos.

A continuación colocaremos el forro fijándolo a las correas (microrrigidizadores); para material del forro se emplea tabla machihembrada, tablero fenólico, etc.,

Luego se verificarán las cotas de fondo del forro y de la superficie, corrigiendo alineaciones y pandeos en los husillos.

A continuación limpiaremos toda la superficie dándole el desencofrante indicado en el proyecto para luego colocar la ferralla correspondiente.

Previo al hormigonado, habrá que controlar que la geometría del tablero sea la correcta y comprobar que estén bien apretados los husillos.

Del mismo modo, comprobar que los encofrados laterales y de cierre posean sus elementos de fijación y unión perfectamente apretados.

Descimbrado

El descimbrado se realiza después que el hormigón ha alcanzado la resistencia necesaria para soportar sin deformaciones, los esfuerzos a que se someta el mismo durante y luego de descimbrar.

Se retirará todo elemento del encofrado que no permita el movimiento libre de las juntas de dilatación, retracción, asiento o articulación.

- **Medidas Preventivas Específicas**

- Para la ejecución de estos trabajos se tendrán en cuenta todas las medidas de seguridad establecidas en el apartado respecto a la maquinaria, herramientas de trabajo y medios auxiliares a utilizar.
- Se seguirá el procedimiento establecido así como las medidas de seguridad en él indicadas.
- Previo al comienzo de los trabajos se conocerá la capacidad portante del terreno sobre el cual se va a montar la cimbra.
- El terreno ha de tener una superficie plana y estar limpio.
- Se tendrá en cuenta que se puede acumular agua en caso de lluvia, por lo que se realizarán drenes o desagües y se tendrán bombas para el achique del agua.
- Antes del montaje, los encargados del mismo, comprobarán que el material se encuentra en estado correcto.
- El montaje y desmontaje de la cimbra se realizará según el procedimiento que facilite el proveedor y por personal competente.
- Líneas de vida o cables fiadores para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad.

- **Identificación de Riesgos:**

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y contactos con elementos móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos
- Posturas forzadas

- **Riesgos especiales:**

Las actividades objeto del presente apartado contemplan trabajos con riesgos especialmente graves de caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

También debe incluirse en este apartado los riesgos especiales correspondientes a montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

Durante los mismos debe hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo.

- **Medidas preventivas:**

- La cimbra se proyectará y construirá de acuerdo con el tipo de estructura que tiene que sostener y siempre se acompañará de un proyecto de cálculo visado por el colegio del técnico que lo redacte.

- Tiene que tener el mantenimiento adecuado, de forma que se eviten desplomes o desplazamientos accidentales.
 - Verificar el correcto estado del suelo que ha de acoger la cimbra.
 - Los componentes de la cimbra deben cumplir la normativa europea UNE-ENE 12.812 y UNE-EN 12.813.
 - Es necesario comprobar la ausencia de líneas eléctricas. En caso de que su proximidad sea inevitable, debe solicitarse la descarga de la línea a la compañía eléctrica. Si deben realizarse trabajos cerca de líneas eléctricas, es necesario mantener las distancias de seguridad exigidas en el R.D. 614/2001.
 - Los montadores tienen que seguir estrictamente las instrucciones del manual de montaje y mantenimiento del fabricante.
 - Los anclajes se tienen que situar de acuerdo con los indicadores del estudio técnico, en caso de que exista.
 - En caso de viento fuerte o muy fuerte, se tienen que paralizar los trabajos.
 - Los distintos componentes de la cimbra deben estar libres de oxidaciones y deformaciones que puedan menguar su resistencia.
 - La cimbra se tiene que montar con todos los componentes, en especial los de seguridad.
 - Las cimbras han de construirse con tubos o perfiles metálicos según se determine en los planos y cálculos, especificando el número de los mismos, su sección, disposición y separación entre ellos, piezas de unión, arriostrado, anclajes horizontales y apoyos sobre el terreno.
 - El recurso preventivo tiene que controlar que los montadores utilicen un arnés de seguridad de doble anclaje contra las caídas, sujeto a los componentes firmes de la estructura u otros elementos externos a la misma.
 - El montaje de cada uno de los elementos que constituyen la cimbra deberá realizarse desde las plataformas dispuestas en cada uno de los niveles de la cimbra. Los componentes horizontales de la estructura deberán hacer de barandilla en cada nivel donde se instale una plataforma.
 - El acceso y descenso de la cimbra deberá realizarse mediante escaleras que unirán cada uno de los niveles de cimbra.
 - Los componentes de la cimbra se izarán sujetos con cuerdas de gancho cerrado.
 - El encargado tiene que vigilar expresamente el apretado uniforme de las mordazas o rótulas de forma que no quede ningún tornillo flojo que pueda permitir movimiento descontrolados de los tubos. De igual modo comprobará que se han arriostrado las torres de la cimbra entre sí.
 - Personal competente deberá revisar periódicamente el estado de la cimbra.
- **Protecciones colectivas y protecciones complementarias:**
 - Deben utilizarse sistemas de montaje que permitan garantizar la seguridad de los montadores, como por ejemplo, plataformas provistas con barandilla, plataformas elevadoras, etc.
 - Se delimitará con malla o vallas la zona de descarga e izado en la descarga y colocación de los elementos de la cimbra.
- **Protecciones individuales:**
 - Guantes de seguridad.
 - Calzado de seguridad.
 - Casco de seguridad.
 - Gafas de seguridad.
 - Ropa de trabajo de alta visibilidad.
 - Arnés de seguridad.

1.8.28 Montaje de acero para armaduras

Trabajos necesarios para la colocación de acero en elementos horizontales (zapatas, vigas, losas, forjados, cubiertas y capas de compresión) o inclinados (cubiertas, losas de escaleras o rampas) y verticales (muros, pilares, pilotes, etc.) ejecutados a cualquier altura. Incluye las labores de colocación, atado con alambre o soldadura, corte con radial o cizalla, colocación de separadores, montaje de placas de anclaje, colocación de juntas de estanqueidad y de las piezas no recuperables del cáliz (para pilares prefabricados). No incluye las labores de conformado del acero (doblado, corte, etc. realizadas en taller).

• Medios

- Grúa autoportante (autopropulsada)
- Oficiales y peones en colocación de armaduras
- Camión con pluma para autocarga
- Camión para transporte de materiales
- Carretilla elevadora
- Dobladora mecánica de ferralla
- Equipo de soldadura con arco eléctrico (soldadura eléctrica)
- Máquinas herramientas en general (radiales, cizallas, cortadoras y similares)
- Ganchos, cables, cuerdas, eslingas
- Andamios
- Escaleras de mano

• Descripción del Procedimiento

Para una correcta ejecución de estos trabajos, el hierro será elaborado en taller y colocado en obra. Durante la colocación de la ferralla se colocarán también los tubos o conducciones de desagües y drenajes del elemento si procediera la misma.

- Previo a la elaboración y montaje del acero corrugado la oficina técnica de obra realizará el despiece de las armaduras representadas en los planos, a partir de las dimensiones de los elementos estructurales de hormigón armado y de las longitudes precisas para el montaje: separadores, pates, etc., teniendo en cuenta los recubrimientos, las longitudes de anclaje, y las longitudes de empalmes por solapes, indicadas en los planos y en su defecto calculadas según la norma.

El montaje de las piezas que forman la armadura de elementos estructurales se podrá realizar en el taller de ferralla, siempre que se cumplan los siguientes requisitos:

- ~ La configuración de este no impida la colocación de elementos completos.
- ~ La rigidez del elemento montado permita su transporte sin deformaciones.
- ~ Las dimensiones del elemento montado; peso o volumen, no impida su transporte, izado o colocación in situ.
- El replanteo se realizará mediante líneas topográficas pintadas con tiza, o marcas topográficas fijadas, en los encofrados o elementos estructurales hormigonados, la cota del hormigón de limpieza y la cota de la armadura superior y de la superficie superior del hormigón, la situación en planta, la separación entre las barras el final de barras, y demás señales que aseguren la correcta colocación de las armaduras según los planos del Proyecto.
- Las barras despiezadas se limpian previamente a su colocación, cuando sea necesario para eliminar la suciedad, las materias o sustancias adheridas que afecten a la adherencia, los óxidos no adherentes, las grasas, las pinturas y las etiquetas que tengan.

El tipo de acero de las barras, el número de capas, el número de barras por capa, la separación entre barras y los diámetros de las armaduras de cada elemento estructural (armadura principal, cercos o estribos, refuerzos, etc.), y la situación de las armaduras en el elemento estructuras (longitudinal o transversal, superior o inferior, vertical y horizontal, trasdós o intradós, de refuerzos de esquinas, bordes o huecos, etc.), se colocan según se establece en los planos de armaduras del Proyecto.

- Se replantea topográficamente la situación de las juntas de dilatación.
Se interrumpen las armaduras en las juntas de dilatación de la forma indicada en los detalles de los Planos de armadura.

- Se colocan los separadores y calzos de mortero o plástico, firmemente sujetos a las barras para que no se muevan durante la puesta en obra del hormigón, de un tamaño que asegure el recubrimiento establecido en los planos de Proyecto, y a una separación adecuada a la rigidez de la armadura, que asegure el mantenimiento del espesor del recubrimiento durante la puesta en obra del hormigón.

Se deja el espacio libre entre las armaduras y la marca de la superficie exterior del hormigón del espesor correspondiente al recubrimiento previsto en los planos de armadura para el elemento estructural.

- La armadura colocada y montada se fija respecto a los encofrados, de modo que se impida el desplazamiento de la armadura respecto al encofrado, durante la puesta en obra del hormigón.

Se colocan las esperas de forma que no sea preciso desplazarlas (grifado) para realizar correctamente los empalmes por solapo con las armaduras de los elementos estructurales de las siguientes fases del hormigonado, con los recubrimientos adecuados.

- Se replantea la situación de los elementos embebidos: manguitos pasantes, perfiles metálicos, placas de anclaje, pernos de anclajes, bandas de estanqueidad, etc., especificado en los Planos vigentes, y se colocan firmemente sujetas en el lugar exacto, desplazando o cortando las armaduras cuando sea necesario.

Los cortes de armaduras y los refuerzos suplementarios para huecos o elementos embebidos, se realizan según detalles constructivos expresamente preparados por la Oficina Técnica de Obra para cada caso.

- Finalizada la colocación de las armaduras y previamente a la puesta en obra del hormigón, se realiza la limpieza del fondo del encofrado. Si por la geometría del elemento estructural el fondo del encofrado queda inaccesible al final del montaje, se realizará la limpieza en fases anteriores.

● **Medidas Preventivas Específicas**

- Para la ejecución de estos trabajos se tendrán en cuenta todas las medidas de seguridad establecidas en el apartado respecto a la maquinaria, herramientas de trabajo y medios auxiliares a utilizar.
- Se seguirá el procedimiento establecido así como las medidas de seguridad en él indicadas.
- Para los trabajos en altura los trabajadores utilizarán los epi's apropiados en función del lugar de realización de los mismos si no es posible el empleo de protección colectiva como Líneas de vida o cables fiadores para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad.
- El acceso a la zona de trabajo será seguro y contará con las medidas de seguridad necesarias de acuerdo con el medio utilizado.

- **Identificación de Riesgos:**

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y contactos con elementos móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos
- Posturas forzadas

- **Riesgos especiales:**

Las actividades objeto del presente apartado en principio no se entienden por definición sujetas a un riesgo especial en sí mismas, si bien es cierto que en función de dónde se deban ejecutar los trabajos, durante los mismos puede hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo, como es el caso de las actuaciones en estructuras, en el interior de zanjas, al borde de taludes y desniveles, e incluso cuando dichas tareas puedan concurrir con otras.

- **Medidas preventivas:**

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio y clasificado de ferralla.
- Los paquetes de redondos o mallazos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de pilas superiores a 1,50m.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.
- La ferralla montada se almacenará en los lugares designados a tal efecto separada del lugar del montaje.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamiento no deseados.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán acopiándose en un lugar seguro para su posterior carga y transporte a vertedero.
- Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco de trabajo.
- Queda prohibido como instalación de obra los cables de alimentación de las máquinas del taller que no estén debidamente protegidas de los efectos mecánicos, bajo tubo u otras medidas similares, no permitiéndose en ningún caso que permanezcan los conductores por la ferralla.
- Se prohíbe trepar por las armaduras en fase de montaje y en cualquier caso.
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiará mediante un equipo de tres hombres, dos guiarán mediante sogas o cabos en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

- **Protecciones colectivas y protecciones complementarias:**

- En los casos en los que sea necesaria la protección frente al riesgo de caída desde altura de personas y/u objetos se colocarán plataformas de trabajo dotadas de

barandillas de protección. Si por motivos de ejecución de trabajos no fuera posible la colocación de éstas, se instalarán cables fiadores para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad. Si fuera necesario se colocarán también redes de protección.

- Andamiajes y plataformas de trabajo, debidamente montados.
- Se instalarán caminos de tres tablones de anchura (60cm como mínimo) que permita la circulación sobre losas u otro elemento en fase de armado, tendido de mallazos, etc.
- Dispositivos de corte y cierre de corriente en la utilización de aparatos eléctricos, en el taller de ferralla de obra.

• **Protecciones individuales:**

- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturón portaherramientas.
- Salva hombros y cara de cuero (transporte de cargas a hombros).
- Gafas antiproyecciones.
- Protector auditivo.
- Arnés de seguridad.

1.8.29 Estructura metálica

Trabajos necesarios para el montaje de perfiles metálicos en elementos horizontales o verticales, ejecutados a cualquier altura. Incluye las labores de colocación, soldadura, corte con radial o soplete. Además incluye el montaje y desmontaje de apeos y elementos auxiliares para el montaje de los perfiles (andamios) y los elementos preventivos necesarios. No incluye labores de conformado del acero (doblado, corte, etc. realizadas en taller).

• **Medios**

- Grúa autoportante (autopropulsada)
- Plataformas elevadoras
- Equipos de soldadura
- Oficiales y peones en montaje de estructuras metálicas
- Camión con pluma para autocarga
- Compresor
- Equipo para soldadura eléctrica y soldadura oxiacetilénica y oxicorte
- Máquinas herramientas en general (radiales, cizallas, cortadoras y similares)
- Taladro eléctrico portátil (también atornillador de bulones y tirafondos)
- Plataforma elevadora (de tijera y de brazo)
- Manipulador telescópico (manitou)
- Generador
- Escaleras de mano
- Ganchos, cables, cuerdas, eslingas

• **Descripción del Procedimiento**

Esta unidad se refiere al montaje de estructura de acero, es decir de los elementos o conjuntos de elementos de acero que forman la parte resistente y sustentante de una construcción.

Las obras consistirán en la ejecución de las estructuras de acero, y de las partes de acero correspondientes a las estructuras mixtas de acero y hormigón.

Normalmente se cumplirán estos hitos:

- Ejecución en taller de la estructura.
- Expedición, transporte y montaje de la misma.
- Prestación y erección de todos los andamios y elementos de elevación y auxiliares que sean necesarios, tanto para el montaje como para la realización de la función inspectora.

La estructura metálica será, provisional y cuidadosamente, montada en blanco en el taller, para asegurarse de la perfecta coincidencia en el taladro de los diversos elementos que han de unirse, o de la exacta configuración geométrica de los elementos concurrentes.

Cuando la estructura sea de tamaño excepcional, no siendo suficientes los medios habituales y corrientes de que se puede disponer para el manejo y colocación de los diversos elementos de la misma se realizará el montaje por separado de los elementos principales y secundarios.

El proceso de montaje será el previsto en los Planos. Antes del montaje en blanco en el taller, o del definitivo en obra, todas las piezas y elementos metálicos que constituyen la estructura serán fuertemente raspados con cepillos metálicos, para separar del metal toda huella de oxidación y cuantas materias extrañas pudiera tener adheridas.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje, se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura, y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuera necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos a utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el defecto no puede ser corregido, o se presume que, después de corregido, puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión será rechazada; marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

Durante su montaje, la estructura se asegurará provisionalmente mediante pernos, tornillos, calzos, apeos, o cualquier otro medio auxiliar adecuado; debiendo quedar garantizadas, con los que se utilicen, la estabilidad y resistencia de aquélla, hasta el momento de terminar las uniones definitivas.

En el montaje, se prestará la debida atención al ensamble de las distintas piezas, con el objeto de que la estructura se adapte a la forma prevista en el Proyecto; debiéndose comprobar, cuantas veces fuese necesario, la exacta colocación relativa de sus diversas partes.

No se comenzará el roblonado, atornillado definitivo, o soldeo de las uniones de montaje, hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión coincide exactamente con la definitiva; o, si se han previsto elementos de corrección, que su posición relativa es la debida, y que la posible separación de la forma actual, respecto de la definitiva, podrá ser anulada con los medios de corrección disponibles.

Las placas de asiento de los aparatos de apoyo sobre los macizos de fábrica y hormigón se harán descansar provisionalmente sobre cuñas, y se inmovilizarán una vez conseguidas las alineaciones y aplomos definitivos; no procediéndose a la fijación última de las placas mientras no se encuentren colocados un número de elementos suficientes para garantizar la correcta disposición del conjunto.

Las cargas se elevarán desde puntos habilitados por los fabricantes para tal fin.

Los útiles de elevación serán homologados y propios de la máquina que se utilice.

- **Medidas Preventivas Específicas**

- Para la ejecución de estos trabajos se tendrán en cuenta todas las medidas de seguridad establecidas en el apartado respecto a la maquinaria, herramientas de trabajo y medios auxiliares a utilizar.
- Se seguirá el procedimiento establecido así como las medidas de seguridad en él indicadas.
- La carga, descarga transporte y almacenamiento se realizarán de forma segura de manera que no implique un riesgo añadido.
- Antes del montaje se verificará que el material está en correcto estado.
- En trabajos en altura, si no es posible una protección colectiva se usarán los epi's adecuados como líneas de vida o cables fiadores para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad.
- Los accesos a los tajos estarán protegidos contra el riesgo de caída en altura (más de 2 metros) y serán estables.

- **Identificación de riesgos**

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y contactos con elementos móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Atropellos, golpes o choques con o contra vehículos
- Sobreesfuerzos
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos
- Posturas forzadas

- **Riesgos especiales:**

Las actividades objeto del presente apartado contemplan trabajos con riesgos especialmente graves de caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

También debe incluirse en este apartado los riesgos especiales correspondientes a montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

Durante los mismos debe hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo.

- **Medidas preventivas:**

- La perfilería se transportarán de manera que el traqueteo, las sacudidas, los golpes o el peso de la cargas no pongan en peligro la estabilidad de las piezas, o del vehículo, debiendo estar firmemente sujetas las bridas o eslingas a las piezas.
- El almacenaje o acopio de los elementos se ubicará en una zona en la que los recorridos de la grúa que los va a elevar para proceder a su montaje no afecte a posibles trabajos bajo el área de acción de las cargas suspendidas.
- El lugar donde se almacenen será capaz de resistir el peso de las piezas, siendo horizontal.
- Para las operaciones de enganche se ha de comprobar que los anclajes que traen las piezas estén en correctas condiciones, comprobándose que las piezas no

presentan zonas deterioradas con el consiguiente peligro de desprendimiento al izarse.

- Los cables empleados en las operaciones de izado deberán ser revisados periódicamente, desechándose cuando presenten el menor defecto.
- Empleo de ganchos y grilletes con cierres de seguridad.
- Las tenazas, abrazaderas u otros accesorios utilizados para el izado serán de forma y dimensiones que puedan garantizar una sujeción firme sin dañar al elemento, debiendo llevar marcada la carga máxima admisible en las condiciones más desfavorables de izado.
- La grúa o aparato de elevación será adecuado a las cargas a elevar.
- Se prohíbe el izado y montaje de elementos prefabricados pesados en régimen de fuertes vientos.
- Si la zona de operaciones no queda dentro del campo visual del operador de grúa, se emplearán señalistas y cuantos trabajadores sean precisos, no permaneciendo ninguno de ellos bajo la vertical de la carga suspendida.
- Mantener un correcto estado de orden y limpieza. - Señalizar y acotar los posibles desniveles.
- El trabajo en altura se hará desde plataformas o andamios, si no fuera posible se empleará redes de protección, arnés de seguridad, sujetos a elementos fijos o a líneas de vida.
- Se revisarán las eslingas, grilletes y útiles de izado.
- Se utilizarán cuerdas para guiar las cargas suspendidas.
- La colocación de las piezas en su posición definitiva se hará en descenso vertical y lo más lentamente posible.
- Se fijarán los perfiles mediante tirantes u otros medios antes de proceder al desenganchado de las eslingas.
- Los perfiles en el momento de su colocación estarán exentos de hielo y nieve.
- Se evitará dejar olvidadas herramientas en puntos altos, para lo que se dispondrá de cinturones portaherramientas.
- Se adoptarán todas las medidas preventivas descritas en el presente Plan para los trabajos de soldadura.

● **Protecciones colectivas y protecciones complementarias:**

- Señalización de la zona de trabajo.
- Señalización sobre los riesgos y uso de los equipos de protección individual necesarios.
- Los andamios cumplirán con las medidas de seguridad exigidas para estos elementos y contarán con todos los elementos de seguridad. Se montarán y desmontarán siguiendo el procedimiento facilitado por el suministrador.
- Castilletes y Plataformas de trabajo.
- Barandillas perimetrales de protección.
- Cables fiadores o líneas de vida para el enganche del arnés de seguridad.

● **Protecciones individuales:**

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Arnés de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Trajes impermeables
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de protección de sustentación manual.

- Guantes de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Guantes aislantes (maniobras en el grupo bajo tensión)

1.8.30 Hormigonado

Trabajos necesarios para el hormigonado de elemento horizontales (zapatas, vigas, losas, forjados, cubiertas y capas de compresión), inclinados (cubiertas, losas de escaleras o rampas) o verticales (muros, pilares, etc.) situados a cualquier cota (el montaje de los medios auxiliares y preventivos ya se han considerado en encofrados y aceros). Incluye las labores de colocación de maestras y berenjenos, incorporación de fibras de refuerzo al hormigón o colorantes, vertido (directo, con cubilote o con bomba), ejecución de juntas de hormigonado, vibrado (con vibrador, regla vibrante) y extendido de tratamientos de endurecimiento o curado con el hormigón fresco.

• Medios

- Grúa autoportante (autopropulsada)
- Autobomba de hormigonado
- Pequeño material de hormigonado, vibrador, compresor
- Oficiales y peones en hormigonado
- Camión cuba hormigonera
- Camión para transporte de materiales
- Máquinas herramientas en general (radiales, cizallas, cortadoras y similares)
- Plataforma elevadora
- Generador
- Escaleras de mano
- Andamios tubulares y/o torres de andamio
- Castilletes para hormigonado
- Puntales
- Ganchos, cables, cuerdas, eslingas
- Pasarelas y rampas
- Fratasadora o helicóptero
- Herramienta manual

En este procedimiento se contemplan todo tipo de hormigones.

• Descripción del Procedimiento

- Fabricación y transporte del hormigón.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se pondrá especial cuidado en que no se produzca desecación de las amasadas durante el transporte. A tal efecto, si éste dura más de treinta minutos (30 min), se adoptarán las medidas oportunas, tales como reducir el soleamiento de los elementos de transporte (pintándolos de blanco, etc.) o amasar con agua fría, para conseguir una consistencia adecuada en obra.

- Entrega del hormigón

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min), cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

- Vertido de hormigón

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificadas en los planos.

Cuando se coloque en obra hormigón proyectado mediante métodos neumáticos, se tendrá la precaución de que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior a un quinto de metro cúbico ($0,2 \text{ m}^3$), que se elimine todo rebote excesivo del material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

En vigas, el hormigonado se efectuará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura, y procurando que el frente vaya recogido para que no se produzcan segregaciones ni la lechada escurra a lo largo del encofrado.

Cuando esté previsto ejecutar de un modo continuo las pilas y los elementos horizontales apoyados en ellas, se dejarán transcurrir por lo menos dos horas (2 h) antes de proceder a construir dichos elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los elementos verticales haya asentado definitivamente.

En el hormigón ciclópeo se cuidará que éste envuelva los mampuestos, quedando entre ellos separaciones superiores a tres (3) veces el tamaño máximo del árido empleado, sin contar los mampuestos.

- Compactación del hormigón

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

En el caso del hormigón pretensado la compactación se efectuará siempre mediante vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes, deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para que no se formen huecos ni coqueras y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

- Juntas

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación estarán definidas en los planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de la junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

- Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo adecuado.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m²/h).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40 °C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.

Si el rigor de la temperatura lo requiere se recurrirá protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

- **Medidas Preventivas Específicas**

- Para la ejecución de estos trabajos se tendrán en cuenta todas las medidas de seguridad establecidas en el apartado respecto a la maquinaria, herramientas de trabajo y medios auxiliares a utilizar.
- Se seguirá el procedimiento establecido así como las medidas de seguridad en él indicadas.
- Durante el hormigonado se respetarán las medidas de protección colectivas instaladas, pero si por motivo de ejecución del trabajo hubiera que retirarlas el trabajador hará uso de los epi's necesarios.
- No está permitido el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a los 2 metros.
- En el vertido con bomba de hormigonado se controlará que el extremo de la manguera no esté a más de 3 metros del punto de aplicación.
- En la fase de compactación y vibración, cuando los vibradores estén sujetos a los encofrados se vigilará la rigidez de la unión entre ambos.

- **Identificación de riesgos:**

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y contactos con elementos móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Atropellos, golpes o choques con o contra vehículos
- Sobreesfuerzos
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos
- Ruido
- Vibraciones
- Posturas forzadas

- **Riesgos especiales:**

Las actividades objeto del presente apartado en principio no se entienden por definición sujetas a un riesgo especial en sí mismas, si bien es cierto que en función de dónde se deban ejecutar los trabajos, durante los mismos puede hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo, como es el caso de las actuaciones en estructuras, en el interior de zanjas, al borde de taludes y desniveles, e incluso cuando dichas tareas puedan concurrir con otras.

- **Medidas preventivas:**

Vertido mediante canaleta

- Los camiones hormigonera se situarán a una distancia mínima de seguridad de los bordes de excavaciones, mínimo 2m.
- Los operarios de apoyo a las operaciones de vertido no se situarán detrás del camión hormigonera en las operaciones de retroceso del mismo
- El vertido en pilares y vigas de altura intermedia se realizará desde puntos de permanencia que garanticen la seguridad de los trabajadores.
- La maniobra de vertido será dirigida por un capataz o persona autorizada que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

Vertido directo mediante cubo

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible.
- La apertura del cubo para el vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se evitará golpear los encofrados y/o entibaciones.
- Del cubo penderán cabos de guía para ayudar a su correcta posición de vertido.
- No se guiará directamente con las manos o libremente para prevenir caídas por movimiento pendular del cubo.

Vertido mediante bombeo

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie (cimentaciones, losas, tablero, por ejemplo), se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- El hormigonado de elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.
- Los trabajadores que estén próximos a la bomba utilizarán constantemente gafas protectoras, evitando así la proyección del hormigón.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por "tapones" y "sobre presiones" internas.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de "atoramiento" o "tapones".
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la "redcilla" de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento.

- **Protecciones colectivas y protecciones complementarias:**

Vertido mediante canaleta

- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.
- Se instalarán cables de seguridad amarrados a puntos sólidos para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad en puntos de difícil acceso.
- Se instalarán fuertes topes al final del recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Vertido directo mediante cubo

- Delimitación de la zona de trabajo, mediante balizamiento o señalización.
- Los andamios cumplirán con las medidas de seguridad exigidas para estos elementos y contarán con todos los elementos de seguridad. Se montarán y desmontarán siguiendo el procedimiento facilitado por el suministrador.
- Castilletes de hormigonado y plataformas de trabajo, dotados con barandillas de protección, de 100 cm de altura, listón intermedio y rodapié.
- Líneas de vida o cables fiadores para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad.

Vertido mediante bombeo

- Delimitación de la zona de trabajo, mediante balizamiento y señalización.
- Los andamios cumplirán con las medidas de seguridad exigidas para estos elementos y contarán con todos los elementos de seguridad. Se montarán y desmontarán siguiendo el procedimiento facilitado por el suministrador.
- Castilletes de hormigonado y plataformas de trabajo, dotados con barandillas de protección, de 100 cm de altura, listón intermedio y rodapié.
- Líneas de vida o cables fiadores para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad.

- **Protecciones individuales:**

- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Botas de goma con piso y puntera metálica.
- Botas de goma con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Cinturón portaherramientas.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Mascarilla antipolvo
- Gafas antiproyecciones.
- Arnés de seguridad

1.8.31 Gunitado

- **Descripción de los trabajos**

Se define como la puesta en obra de un mortero u hormigón a gran velocidad, que es transportado a través de mangueras y proyectado neumáticamente sobre un soporte.

Cuando el soporte se encuentra a más de 2 metros de altura se utilizará una plataforma auxiliar sustentada de una grúa móvil autopropulsada. Dependiendo del tamaño del árido se distingue mortero proyectado (≤ 8 mm.) y hormigón proyectado (≥ 8 mm.).

El procedimiento empleado para este trabajo es el de:

Gunitado por vía húmeda: Todos los componentes del mortero u hormigón proyectado son previamente mezclados, incluyendo el agua, antes de ser incorporados a la manguera a través de la cual serán transportados hasta la boquilla de proyección.

- **Evaluación de riesgos**

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y contactos con elementos móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Atropellos, golpes o choques con o contra vehículos
- Sobreesfuerzos
- Ruido
- Vibraciones
- Posturas forzadas

- **Medidas preventivas**

- Se deben prever accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- La maquinaria antes de su utilización en la obra deberá tener el certificado favorable de la inspección técnica, y el contratista deberá definir los obligatorios procedimientos de revisión y mantenimiento de todos los equipos y maquinaria y la necesidad de analizar los riesgos y medidas relacionadas con dichos trabajos. Solo podrá utilizar la maquinaria el personal autorizado para ello.
- Estará terminantemente prohibido limpiarse las vestimentas con el aire a presión que provenga del tubo de alimentación del compresor neumático, así como también estará prohibido orientar dicha salida a presión hacia un compañero.
- Se emplearán sistemáticamente detectores de gases nocivos o explosivos y medidores de oxígeno si se está gunitando en el interior de una galería.
- Uso de compresores con marca CE, uso de aparejos de suspensión calculados para la carga a soportar, uso de señalista de maniobras, vigilancia permanente de la realización del trabajo seguro, limpieza permanente del tajo, preparación de la zona de rozadura y estacionamiento, comprobación del estado de mantenimiento.

- Será obligatorio que los compresores neumáticos sean insonorizados, y los trabajadores que se encuentren en la proximidad estarán dotados de protectores auditivos.
- Antes de la puesta en marcha del compresor hay que comprobar que quedan calzadas las ruedas.
- Los trabajos en altura se realizarán desde medios auxiliares adecuados y seguros.
- Los cambios de posición del compresor, se realizarán a una distancia superior a los 3 m, del borde de zanjas. El Encargado controlará que los compresores utilizados son modelos de accionamiento eléctrico.
- Todos los pistoletas dispondrán de una llave de paso a la entrada para poder regular la cantidad de aire comprimido recibido y realizar paradas sin necesidad de asumir riesgos derivados de su marcha continua.
- No se permiten realizar maniobras de engrase y/o mantenimiento de los elementos de proyección neumáticos, con el compresor en marcha.
- Las cerchas, las mallas, bulones. etc. nunca podrán ser manipulados por un único trabajador.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se recomienda rotar los puestos, funciones y tareas, así como realizar descansos, evitando o reduciendo exposiciones a agentes que en tiempo prolongado puedan resultar dañinos.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.
- Se controlará que los protectores auditivos sean utilizados por todos los trabajadores que deban permanecer a menos de 5 m, del compresor o trabajar sobre su maquinaria en funcionamiento. Además, se trazará un círculo de 5 m, de radio en torno al compresor, para marcar el área en la que es obligatorio el uso de protectores auditivos.
- Se controlará el buen estado de las mangueras eléctricas y a presión, ordenará cambiar de inmediato, todas las mangueras que aparezcan desgastadas o agrietadas. El empalme de mangueras se efectuará por medio de racores.
- Comprobar el sistema de comunicación, operador de grúa-plataforma.

- Ubicar el material necesario dentro de la plataforma, previa revisión del mismo. En este caso mangueras, herramientas manuales, codo o cuerda para sujetar la manguera principal.
- Se revisará la gunitadora para asegurar el funcionamiento correcto y seguro, por el responsable de equipo de la proyección.
- En la base de la plataforma se colocarán el mínimo número de objetos para facilitar el movimiento del trabajador por la misma.
- Los operarios, en el momento en el que se encuentren en la plataforma amarrarán su arnés de seguridad a los puntos habilitados a tal fin. Una vez arriba y cuando se inicie la proyección se utilizarán los equipos de protección individual pertinentes.
- El operario deberá agarrar firmemente el cañón proyector, para contrarrestar las posibles sacudidas provocadas por posibles atascos. La manguera se deberá sujetar a la altura del centro de gravedad del cuerpo, para evitar así sobreesfuerzos. Cuando se realicen giros se hará con todo el cuerpo no solo desde la cintura.
- En caso de avería o atranque de la gunitadora, se avisará en primer lugar al operador de grúa y de la gunita, y este último, desconectará el equipo. A continuación, se verá el alcance, y si es necesario para proceder, se bajará la plataforma hasta el suelo para solucionarlo. En ningún caso se introducirá ningún objeto o parte del cuerpo sin desconectar el equipo. Para los arreglos se utilizarán las protecciones descritas por el fabricante.
- Se prohíbe el sentarse en la barandilla de la plataforma
- Terminado el trabajo, se bajará la plataforma y se procederá a la retirada del equipo empleado, comprobando que el material no ha sufrido daños. Con posterioridad se iniciará el mantenimiento y la limpieza de los equipos utilizados.

• **Protecciones individuales:**

- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Botas de goma con piso y puntera metálica.
- Botas de goma con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Cinturón portaherramientas.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Mascarilla antipolvo
- Gafas antiproyecciones.
- Arnés de seguridad

1.8.32 Bulonado

• **Descripción de los trabajos**

Trabajos necesarios para ejecutar el sostenimiento del terreno excavado mediante bulones. Incluyendo la perforación, colocación de barras o cables, inyección de mortero y tesado.

• **Evaluación de riesgos**

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Contactos eléctricos

- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Atropellos, golpes o choques con o contra vehículos
- Sobreesfuerzos
- Ruido
- Vibraciones
- Posturas forzadas

● **Medidas preventivas**

- Antes de comenzar el trabajo se inspeccionará el terreno circundante para detectar posibles desprendimientos de tierra o roca por la vibración transmitida al entorno. En caso de riesgo de desprendimiento se suspenderán los trabajos.
- El personal que participe en estos trabajos dispondrá de formación específica adecuada a los trabajos a realizar y de la maquinaria a emplear. Los operarios estarán autorizados por escrito al manejo de la maquinaria. El personal que utilice la perforadora será especialista en su manejo.
- La maquinaria utilizada debe disponer de marcado CE. Está prohibido retirar las protecciones de los engranajes y parte móviles, así como anular los sistemas de seguridad.
- Antes de la puesta en servicio de la maquinaria los operarios comprobarán que se encuentra en buen estado para su uso y tiene todos los dispositivos de seguridad colocados y perfectas condiciones. El operario debe tener a su disposición el manual de instrucciones de la maquinaria y cumplirlo en todo momento.
- En caso de que el gruísta no tenga en su campo de visión la zona de las maniobras se deberá nombrar un jefe de maniobras.
- El acercamiento a la zona de actuación se realizará mediante maniobras suaves, por parte del operador de grúa, empleándose los apoyos de la propia plataforma para realizar el apoyo sobre el talud.
- Existiendo riesgo de atrapamientos y golpes en los cambios de varillaje e introducción de bulones, por tanto, el maquinista realizará movimientos suaves y progresivos, reiniciando la operación de perforación una vez que el ayudante le haya avisado del final de la operación de roscado.
- Se manipulará los bulones y anclajes entre varios operarios, procurándose acopiar lo más cerca posible a la zona de actuación.
- Los bulones se almacenarán en lugares destinados para tal fin, de forma segura y ordenada, con la finalidad de que no existan riesgos de golpes, cortes y pinchazos. Es recomendable que el lugar de almacenamiento tenga una buena accesibilidad para la descargar y en especial para la carga y transporte al frente o lugar de instalación.
- Si el trabajo lo requiere se emplearán cabos desde tierra como apoyo a la grúa móvil autopropulsada para dirigir la operación.
- Prohibido manipular cargas por encima de los trabajadores.
- Mantener el orden y limpieza en la zona de trabajo y evitar que las mangueras crucen zonas de paso.
- Evitar la acumulación de lechada en la zona de trabajo, retirando los vertidos.
- Cuando se estén realizando trabajos elevados está prohibido acceder a las cotas inferiores de trabajo.
- Se evitará la formación de polvo empleando siempre que sea posible métodos húmedos o de captación en la zona de perforación.
- Se balizará adecuadamente la zona de perforación para evitar el acceso de trabajadores a la zona con riesgo de caída de objetos.
- No se podrá utilizar la máquina de perforación en presencia de líneas eléctricas enterradas una vez que se haya encontrado la señalización de aviso.

- Está prohibido dejar la máquina de perforación abandonada hincada en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.
- En los trabajos con la máquina de perforación se alternará al personal en prevención de lesiones por exposición continuada a las vibraciones. El personal que maneje la máquina será especialista en su manejo.
- Antes de realizar la puesta en marcha e iniciar los trabajos de perforación se deberá:
 - Comprobar la ausencia de personal en la zona de influencia de la máquina
 - Verificar que las indicaciones de los controles son normales
 - Antes de accionar el martillo verificar que la barrena está perfectamente amarrada al resto del martillo
 - Verificar que la barrena no está gastada o deteriorada, en cuyo caso se deberá proceder al cambio
 - Comprobar que las conexiones de las mangueras se encuentran en correcto estado
- Se prestará especial cuidado al amarre de la manguera de aire a la estructura de la plataforma para que en caso de soltarse no quede cimbreado.
- Si fuera necesario desplazarse en la cabeza del talud el operario utilizará arnés de seguridad anclado a punto fijo o línea de vida.
- Los interruptores o mandos no se podrán sujetar nunca con cuñas o ataduras.
- Al finalizar la jornada no deben quedar elementos en estado inestable susceptibles de desplome o se acotarán las zonas que pudieran ser afectadas por su derrumbe imprevisto.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.

- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas

- **Equipos de Protección Individual**

- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Botas de goma con piso y puntera metálica.
- Botas de goma con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Cinturón portaherramientas.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Mascarilla antipolvo
- Gafas antiproyecciones.
- Arnés de seguridad
- Protecciones auditivas

1.8.33 Tratamiento de juntas, sellados e impermeabilizaciones

- **Descripción de los trabajos**

Comprende los trabajos en los que sea necesaria la manipulación de productos químicos para el tratamiento de juntas, sellados e impermeabilizaciones en las diversas estructuras.

- **Evaluación de riesgos**

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a diferente nivel
- Caídas de herramientas y objetos.
- Golpes.
- Cortes
- Exposición a agentes químicos.
- Incendios.
- Asfixia
- Explosión.
- Pisada sobre objetos
- Atrapamientos
- Proyecciones
- En aquellos trabajos efectuados con productos químicos (consultar la ficha de seguridad del producto) así como las condiciones de ejecución del lugar de trabajo (ventilación, peligro de deflagración, etc.)

- **Medidas preventivas**

- Consultar las medidas preventivas establecidas en el apartado de Manipulación productos químicos del presente PSS.
- Antes de utilizar cualquier producto químico se ha de leer detenidamente la Ficha de Datos de Seguridad del mismo.

- Se ha de tener en cuenta las indicaciones existentes en la etiqueta del envase del producto químico (pictograma, frases R de riesgo y frases S de consejos de seguridad).
- La zona de trabajo con productos químicos ha de estar convenientemente ventilada.
- Cumplir siempre la prohibición de no fumar y encender fuego.
- No utilizar recipientes inadecuados para el manejo de productos químicos.
- Mantener todos los envases de productos cerrados, almacenados en lugares frescos y ventilados, lejos de fuentes de calor.
- Almacenar todos los productos ordenadamente, separando unos de los otros, para evitar mezclas que pudiesen producir reacciones peligrosas.
- Asimismo, se dispondrá, como mínimo, de un extintor de polvo seco de seis kilos.
- Se limpiarán los derrames de productos que se produzcan.
- En los puestos o lugares de trabajo, sólo se depositará la cantidad estrictamente necesaria para el proceso de fabricación de una jornada de trabajo, retirando una vez terminada la jornada cualquier recipiente, residuo, derrame, etc.
- Las impermeabilizaciones en zonas de reducido espacio (pozos, interior de tableros, etc.) han de realizarse mediante la ventilación forzada necesaria del lugar. Establecer procedimiento de trabajo similar a espacio confinado, en caso de ser necesario.
- Las bombonas de gases tendrán su almacén propio. Se almacenarán a la sombra y en posición vertical.
- Se revisarán las válvulas, mangueras y sopletes para evitar fugas de gases.
- Se retirarán las botellas de gas de las proximidades de toda fuente de calor, protegiéndolas del sol.
- Los rollos de material se acopiarán en lugares apropiados para ello.
- Los acopios de material nunca se dispondrán de forma que puedan obstaculizar el tránsito de maquinaria y personal, para evitar accidentes derivados de ello.
- Se prohíbe expresamente abandonar y dejar encendidos los mecheros, sopletes o cualquier otro utensilio utilizado para la ejecución de la soldadura de láminas. Una vez utilizados se apagarán inmediatamente, para evitar posibles incendios.
- Durante el empleo de colas y disolventes se mantendrá constantemente una "corriente de aire" suficiente como para la renovación constante y evitar atmósferas tóxicas. Se trata de una medida a tener en cuenta en zonas de anclaje a obras de fábrica y otros elementos en los que pudieran crearse atmósferas reducidas, puesto que, al tratarse de montaje de láminas al aire libre queda asegurada una atmósfera suficientemente ventilada.
- Se establecerá, en un lugar apropiado, un almacén para colas y disolventes. En este almacén se deberán adoptar las medidas específicas establecidas para ello, en función de la peligrosidad de las sustancias almacenadas.
- Se prohíbe mantener y almacenar colas y disolventes en recipientes sin estar perfectamente cerrados, para evitar la formación de atmósferas nocivas.
- Los rollos de lámina impermeabilizante y geotextiles se almacenarán separados de los disolventes y las colas, con el fin de evitar el aumento de dimensión de posibles incendios.
- Se instalarán extintores de polvo químico seco, ubicados junto al punto de acopio de cada material (el de disolventes y colas y el de rollos de lámina y geotextil), en número suficiente en función de la cantidad de material almacenado.
- En las fases en las que se pudieran estar utilizando colas y disolventes se instalarán señales de "prohibido fumar".
- Se prohíbe abandonar directamente sobre el suelo los cortantes, tijeras, cuchillas o cualquier otro utensilio o maquinaria necesaria para la ejecución de las uniones entre rollos, con el fin de evitar tropiezos, cortes o pinchazos.
- Debe evitarse la coincidencia en una misma línea de caída de tajos a distintos niveles.

- No fumar, comer o beber cerca del producto.
- Lavarse las manos y/o cara antes de las pausas y al finalizar el trabajo. Evitar el contacto prolongado con los ojos y con la piel.
- Se evitará en lo posible el contacto directo de pinturas con la piel, para lo cual se dotará a los trabajadores que realicen la imprimación de prendas de trabajo adecuadas, que les protejan de salpicaduras y permitan su movilidad (casco de seguridad, pantalla facial antisalpicaduras, mono de trabajo, guantes de neopreno, botas de seguridad y en los caso que se precise arnés de seguridad).
- El vertido de pinturas y materias primas sólidas como pigmentos, cementos, otros, se llevará a cabo desde poca altura para evitar salpicaduras y nubes de polvo.
- Cuando se apliquen imprimaciones que desprendan vapores orgánicos los trabajadores deberán estar dotados de adaptador facial que debe cumplir con las exigencias legales vigentes, a este adaptador facial irá acoplado su correspondiente filtro químico o filtro mecánico cuando las pinturas contengan una elevada carga pigmentaria y sin disolventes orgánicos que eviten la ingestión de partículas sólidas.
- Cuando se apliquen pinturas con riesgos de inflamación se alejarán del trabajo las fuentes radiantes de calor, como trabajos de soldadura u otros, teniendo previsto en las cercanías del tajo un extintor.
- El almacenamiento de pinturas susceptible de emanar vapores inflamables deberá hacerse en recipientes cerrados alejándolos de fuentes de calor y en particular cuando se almacenen recipientes que contengan nitrocelulosa se deberá realizar un volteo periódico de los mismos, para evitar el riesgo de inflamación. Se instalarán extintores de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.
- La impermeabilización de elementos en altura será realizada mediante el empleo de andamio modular o plataforma elevadora móvil.
- No se sobrecargarán estos medios de trabajo durante la impermeabilización.
- No se podrán realizar trabajos en la vertical de la impermeabilización.

• Equipos de Protección Individual

Las protecciones serán las siguientes:

- Guantes de protección química.
- Manguitos de protección química, en caso de ser necesarios.
- Gafas antiproyecciones.
- Ropa de trabajo / Buzo desechable.
- Botas de seguridad antiestáticas y tipo FO/ORO (Resistente a hidrocarburos y aceites).
- Protector respiratorio específico al producto a utilizar.
- Arnés anti caídas, en caso de ser necesario.

• Protecciones Colectivas

Las protecciones colectivas serán las siguientes:

- Balizamiento de la zona de trabajo, en caso de ser necesario.

1.8.34 Colocación de tuberías en zanja

Colocación de canalizaciones de cualquier material (Hormigón, PVC, PE, PRFV, fundición, PP, etc.) en cualquier formato (en barra, en rollo) colocada en zanja o vaciado por medios manuales y mecánicos. Incluye las labores de colocación, conexión y la nivelación de la canalización por medios manuales. Además incluye los medios auxiliares para realizar la conexión (soldadores, tráctel, etc.) y el montaje y desmontaje de los apeos y

arriostramientos. No incluye los medios mecánicos necesarios para servir la canalización en el tajo.

- **Medios**

- Minidumper
- Retroexcavadora o mixta
- Escaleras
- Oficiales y peones en colocación de tubería
- Pala Mixta
- Bomba eléctrica para la extracción de agua y lodos
- Máquinas herramienta en general (radiales, cizallas, cortadoras y similares)

- **Descripción del Procedimiento**

Se realizarán las redes de las instalaciones que darán servicio, utilizando para ello canalizaciones con tuberías.

Para todas ellas la secuencia de los trabajos será la siguiente:

- Apertura de zanjas con rasanteo manual del fondo de las mismas.
- Preparación del lecho de las tuberías con arena.
- Instalación de tuberías.
- Retacado y punteado de las tuberías
- Tapado de la zanja con material de la propia excavación.
- Colocación de valvulería y piezas especiales
- Realización de soleras de arquetas o pozos
- Construcción y colocación de arquetas o pozos
- Limpieza de las obras.
- Restauración del medio natural.

A continuación se desarrolla cada una de ellas:

Apertura de zanjas con rasanteo manual del fondo de las mismas.

Las zanjas para la colocación de las tuberías se abrirán con las dimensiones establecidas en las secciones tipo, rasanteando a mano el fondo de la zanja para conseguir las pendientes longitudinales del tramo y lograr la horizontalidad en sentido transversal.

El modo de ejecutar la excavación será colocando la retroexcavadora en el eje de la zanja, arrancando el material y colocándolo en un cordón al lado de la misma, siendo la distancia entre el cordón y el borde de la zanja de al menos $h/2$ con el fin de evitar posibles derrumbes. A la hora de acopiar este material hay que tener cuidado de no contaminar la tierra vegetal retirada previamente. El acopio se realizará en la margen opuesta a la de distribución de la tubería, la de mejor acceso.

La excavación en zanja siempre se realizará a contrapendiente, de forma que en caso de que aparezca agua, esta se acumule en el punto bajo y sea achicada con la ayuda de una bomba.

La excavación de la zanja se realizará con una pala retroexcavadora equipada con nivel laser y con cazo de sección trapezoidal, de esta forma la zanja queda perfectamente nivelada y taluzada, obteniendo un rendimiento mucho mayor que si se realiza la excavación con un cazo normal.

Si la profundidad de las zanjas fuera elevada, siguiendo criterios del Estudio de Seguridad y Salud, se realizarán las prezanjas necesarias con las dimensiones precisas que den lugar a un emplazamiento seguro de la maquinaria.

Una vez realizada la excavación y con los medios de achique necesarios dispuestos, se realizará el extendido de la cama de la tubería que se rastrillará a mano, eliminando

cualquier piedra u objeto voluminoso que caigan sobre esta, y se nivelará con láser con objeto de garantizar el espesor requerido.

Tal y como se ha indicado en los condicionantes, a la hora de ejecutar la red en lugares donde es necesario realizar cruces de infraestructuras, se ejecutarán en horas de poco uso y siempre avisando sobre el corte o actuación a realizar para inmediatamente después del paso, restablecer el servicio.

En general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno.

Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud provisional adecuadas a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural.

Si fuese necesario se dispondrá una entibación que por su forma, materiales empleados y secciones de éstos ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo a las características del terreno: entibación cuajada, semicujada o ligera.

Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes, debiéndose adoptar como mínimo el criterio de distancias de seguridad.

Cuando en los trabajos de excavación se empleen máquinas, camiones, etc. que supongan una sobrecarga, así como la existencia de tráfico rodado que transmita vibraciones que puedan dar lugar a desprendimientos de tierras en los taludes, se adoptarán las medidas oportunas de refuerzo de entibaciones y balizamiento y señalización de las diferentes zonas.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos, los cuales podrán ser aislados o de conjunto, según la clase de terreno y forma de desarrollarse la excavación, y en todo caso se calculará y ejecutará la manera que consoliden y sostengan las zonas afectadas directamente, sin alterar las condiciones de estabilidad del resto de la construcción.

En general las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

En zanjas de profundidad mayor de 1,50 m., siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma caso de producirse alguna emergencia.

En la obra se dispondrá de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, etc. que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo, de salvamento, así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Para el control de la Estabilidad de las zanjas, acogerse a lo que dice el estudio geotécnico.

Se debe realizar un control por escrito de la estabilidad y garantía de que los trabajadores que bajan lo hacen en condiciones seguras.

- No se permitirá el empleo de retroexcavadoras para el izado de las cargas en la medida en que esta circunstancia no se avale en las normas de manejo de su fabricante.
- En caso de usar retroexcavadora, mixta, etc., la empresa contratista deberá incorporar a su Plan de Seguridad una doble evaluación de riesgos, mediante la cual se analicen los riesgos, las medidas preventivas y las protecciones asociadas al

empleo del equipo como maquinaria de excavación, y como maquinaria para el izado de cargas.

- Los camiones-grúa o grúas auto-cargantes son equipos concebidos para labores de carga y descarga desde el propio equipo, motivo por el cual en principio no deberían emplearse para los trabajos de montaje (tanto en tuberías y valvulería como en la ejecución de estructuras y la instalación de prefabricados). En todo caso, si finalmente debieran usarse para los trabajos objeto de este apartado resultará preciso que la empresa contratista justifique técnicamente en su Plan de Seguridad las razones que motivan dicho uso, que obligatoriamente se dará solamente en situaciones puntuales debidamente razonadas. Además, deberán cumplirse dos condiciones adicionales: Primero, que dicho uso esté previsto en las normas e instrucciones de manejo del fabricante de la máquina; en segundo lugar, y por asimilación de la misma a una grúa móvil autopropulsada, deberá darse cumplimiento al contenido del R.D. 837/2003 que regula el manejo de este último equipo, y, entre otras cuestiones, se designará un jefe de maniobras que se responsabilizará de la supervisión y dirección de las mismas.

Ejecución cama de apoyo

Conforme la excavación en zanja vaya avanzando, se comenzará el extendido de la cama para asiento de la tubería. Esta cama estará formada por arena de río.

El proceso es el siguiente:

- Distribución del material a lo largo de la conducción, y en la misma margen que se ha acopiado la tubería, de forma que no estorbe al trasiego del resto de maquinaria.
- Carga con una retroexcavadora y vertido en la zanja del material hasta el espesor necesario para una vez compactado quede en el espesor exigido, antes de la colocación del tubo.
- Extendido y distribución por parte del personal obrero de forma uniforme, en el interior de la zanja.
- Pisado relativo y asiento para conseguir una pendiente uniforme, y proporcionar el soporte adecuado a la tubería. El grado mínimo de compactación del lecho debe ser del 95 % PN.

Instalación de tuberías

Se dispondrá en obra de un emplazamiento estratégico para el acopio de tubería y desde el cual se irá suministrando tubería a los distintos equipos. Este acopio se realizará mediante el apilado de los palés con los tubos ordenándolos por diámetros y cumpliendo las exigencias del fabricante en cuanto a su carga, descarga y almacenaje. Asimismo se dispondrán tapados mediante lonas para evitar la incidencia de los rayos de sol sobre los tubos y provocar deformaciones en los tubos.

Las tuberías, antes de bajarse a la zanja, deberán estar acopiadas a lo largo de la misma, ocupando más o menos la posición que ocuparán definitivamente. A la vez que se realiza el acopio individual de los tubos se realizará una inspección individualizada con objeto de rechazar tubos con colores anormales, deformados ó con desperfectos.

Se comprobarán que las boquillas del enchufe, macho hembra, no hayan sufrido deformación o golpes durante la manipulación en fábrica, transporte y obra o descarga en la misma, haciendo una verificación ocular de los mismos, se limpiarán perfectamente antes de aplicar el jabón neutro o el lubricante, para que la junta pueda ser totalmente estanca. Se tendrá especial cuidado en no forzar las juntas lateralmente pues puede ser causa de la aparición de fugas. Se tratará de instalar los tubos lo más alineados posible. Estas indicaciones son para que las juntas queden perfectamente estancas.

Una vez así, se procederá a colocar un aparejo de ganchos protegidos con gomas en los extremos de la tubería y el otro extremo se sujetará al brazo hidráulico de la pluma en el

caso de tuberías de diámetros grandes. Para el caso de diámetros pequeños, estos se manipularán manualmente de manera que se agilice el montaje, ya que la bajada de tubos y acoplamiento de ellos se realizará manualmente.

Una vez la tubería en la zanja, se procederá a su emboquillado. Se mantendrá así con ayuda de una palanca y un travesaño de madera y disponiendo de tráctel o similar se encajarán perfectamente el tubo a colocar con el anterior, para el caso de tubería de pequeño diámetro se encajaran manualmente mediante un golpe de riñones del oficial montador.

Con objeto de disponer de una trazabilidad de toda la obra, se anotarán los números de serie de cada tubo, el número de lote, el emplazamiento y el día de su colocación.

En cuanto al enganche: El eslingado de las tuberías se deberá realizar de manera que se garantice la total estabilidad de las cargas suspendidas. Para ello, todas las tuberías deben ser eslingadas desde dos puntos. Además, la empresa deberá analizar la longitud de eslingas necesarias para garantizar que el ángulo que éstas formen en el gancho se encuentre comprendido entre los 60º y 90º. Los accesorios de izado deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.

Los accesorios de izado serán homologados.

Las cargas se izarán desde puntos habilitados por el fabricante para tal fin.

Utilizar medios mecánicos siempre que se pueda y evitar el manual. "golpe de riñones del oficial Montador"

Retacado y punteado de tuberías

Una vez montadas las tuberías, se procederá al retacado manual y punteado de las mismas. El retacado manual permitirá introducir el relleno de material seleccionado entre la solera y el exterior de las tuberías. En el caso de las tuberías de PVC, este retacado se realizará con material seleccionado de la propia excavación a 120º y compactado al 100% del PN hasta 20 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. De esta manera toda la tubería quedará apoyada sobre el terreno y sujeta.

Antes de proceder al punteado, se taparán las tuberías en toda su longitud excepto un metro antes y otro metro después de las juntas. De esta forma, en las pruebas, podrá comprobarse la estanqueidad de las juntas, que constituyen la zona más delicada de las tuberías.

Tapado de zanjas con material de la propia excavación

Una vez efectuado el retacado, se realizará el relleno de la zanja con material seleccionado procedente de la excavación.

El relleno ordinario se podrá realizar en tongadas de hasta 30 cm. Para este relleno se evitará el emplear elementos de dimensiones superiores a los veinte centímetros o terrones de terreno original.

Las zanjas que se realicen bajo carreteras, arroyos y caminos con refuerzos, el relleno de las mismas se realizará con hormigón HM-20.

Colocación de valvulería y piezas especiales (en su caso)

Las piezas especiales, las válvulas, etc., se instalarán al mismo tiempo que las tuberías, para realizar las pruebas de manera conjunta. De esta manera, el montaje es más perfecto pues pueden quedar mejor presentadas las piezas respecto a las tuberías, evitando que se produzcan tensiones no aconsejables en las mismas. Esto es particularmente importante en las Uniones en T, que se utilizarán principalmente para la conexión de las tuberías y éstas quedan en el interior de la T sólidamente unidas a la misma.

El montaje de las piezas especiales, codos, tes, reducciones, etc., es una actividad que exige mucho tiempo y cuidado ya que deben montarse con mucha precisión para evitar fugas en dichos puntos.

Realización de arquetas

La construcción de arquetas se realizará siempre después de las pruebas de las tuberías, evitando así que las mismas sean un obstáculo para la comprobación de la estanqueidad de la valvulería y sus accesorios durante la ejecución de las pruebas. Al no estar ejecutadas las arquetas, cualquier conexión o apriete de tornillería puede ejecutarse más fácilmente y en mejores condiciones.

La ejecución de las arquetas se describe a continuación:

- Mojado.

Todos los ladrillos se humedecerán antes de su puesta en obra de forma que se reduzca expansión potencial por humedad, ya que la citada operación acelera el proceso, disminuyendo la expansión residual o potencial del ladrillo ya colocado.

- Colocado del ladrillo

Antes de proceder a la colocación de los ladrillos, se comprobará que la superficie de apoyo está perfectamente limpia y nivelada, de manera que permita el correcto arranque de la fábrica. Si hay alguna irregularidad, se rellenará con mortero.

Los ladrillos se colocarán siempre a restregón. Para ello se extenderá sobre el asiento, o la última hilada, la cantidad de mortero suficiente para que el tendel y llaga resulten de las dimensiones especificadas, y se igualará con la paleta. Se situará el ladrillo sobre el mortero a una distancia horizontal al ladrillo contiguo aproximadamente de cinco centímetros. Se apretará verticalmente el ladrillo y se restregará, acercándolo al ladrillo ya colocado, hasta que el mortero rebose por la llaga y el tendel, quitando con la paleta el sobrante de mortero.

No se moverá ningún ladrillo después de realizar esta operación y si fuera necesario corregir la posición de alguno, se quitará, retirando también el mortero. Si después de restregar el ladrillo no queda la junta totalmente llena, se añadirá el mortero necesario y se apretará con la paleta. Se recogerán las rebabas del mortero sobrante en cada hilada, evitando que caigan al fondo de la cámara.

Las caras de las arquetas serán perfectamente planas, verticales y paralelas, controlando periódicamente la horizontalidad y verticalidad del paramento.

Pruebas en tuberías

Durante las pruebas se comprobará la estanqueidad de las juntas de todos los tubos que, como ya se dijo anteriormente, quedaban libres en el punteado.

A continuación, una vez realizadas las pruebas de presión y de estanqueidad de las tuberías, y recibida la aprobación expresa de la Dirección de Obra, se procederá al tapado de las tuberías y al relleno de las zanjas, tal y como se ha indicado en el apartado correspondiente.

• **Medidas Preventivas Específicas**

- Para la ejecución de estos trabajos se tendrán en cuenta todas las medidas de seguridad establecidas en el apartado respecto a la maquinaria, herramientas de trabajo y medios auxiliares a utilizar.
- Se seguirá el procedimiento establecido así como las medidas de seguridad en él indicadas.
- No se realizarán acopios de material al borde de la zanja (mínimo 1 metro).
- La excavación se realizará a contrapendiente.

- Para profundidades elevadas se realizarán prezanjas para la colocación de la maquinaria.
- El talud será el indicado por las características del terreno. En caso de taludes con gran pendiente se tomarán las medidas precisas para evitar derrumbes: entibaciones o similar.
- Se evitará en la medida de lo posible el tráfico pesado en las inmediaciones de la zanja.
- Para profundidades superiores a 1,50 m, habrá un trabajador en el exterior para controlar los trabajos.
- En las zanjas se colocarán escaleras de mano para el acceso de los trabajadores.
- Mientras las zanjas permanezcan abiertas se señalizarán "riesgo caída a distinto nivel"

● **Identificación de riesgos**

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y contactos con elementos móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Sobreesfuerzos
- Contacto térmico
- Contacto eléctrico
- Posturas forzadas

● **Riesgos especiales:**

Las actividades objeto del presente apartado contemplan 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.

También debe incluirse en este apartado los riesgos especiales correspondientes a montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

Durante los mismos debe hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo.

● **Medidas preventivas:**

- Se tendrán en cuenta las medidas preventivas indicadas en las actividades de excavaciones y rellenos.
- Se evitará mantenerse dentro del radio de acción de la maquinaria interviniente.
- Se prohíbe el paso y/o estancia de personal bajo el radio de acción de tuberías, paquetes, o accesorios izados, tanto en el interior de la excavación como en el exterior.
- Se evitarán acopios de tubería al borde de excavación, con la salvedad del tramo que se esté colocando.
- Se seguirán además las Medidas Preventivas establecidas para los trabajos de Excavación de zanjas y pozos, las descritas para el Izado de cargas y las relativas a la realización de acopios.

- Para el ejercicio de las pruebas y ensayos necesarios: Pruebas de Presión y Estanqueidad, se asegurará la estabilidad y apuntalamiento de los tapones que se disponga, mientras el transcurso de la prueba el personal mantendrá una distancia de seguridad respecto de la zona que previsiblemente pueda quedar afectada por la proyección incontrolada de tapes, únicamente el responsable de la toma de datos accederá a los manómetros y lo hará siempre de forma que quede posicionado por detrás de los tapes. Antes del inicio de éstos trabajos se informará sobre el ejercicio de los mismos y de las Medidas Preventivas indicadas al resto de personal que pudiera interferir o trabajar en las inmediaciones.

- **Protecciones colectivas y protecciones complementarias:**

- Señalización de la zona de trabajo.
- Señalización sobre los riesgos y uso de los equipos de protección individual necesarios.
- Escaleras de acceso a zanjas.
- Barandillas perimetrales de protección.

- **Protecciones individuales:**

- Casco de seguridad
- Arnés de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma de seguridad
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Ropa de trabajo.
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos.
- Protectores auditivos y faciales.

1.8.35 Colocación de tuberías colgadas

Colocación de canalizaciones de cualquier material (Hormigón, PVC, PE, PRFV, fundición, PP, etc.) en cualquier formato (en barra, en rollo), colgada, colocada sobre soporte por medios manuales y mecánicos. Incluye las labores de colocación, conexión y la nivelación de la canalización por medios manuales. Además, incluye los medios auxiliares para realizar la conexión (soldadores, tráctel, etc.).

- **Medios**

- Grúa autopropulsada más cesta
- Escaleras
- Oficiales y peones en colocación de tubería
- Máquinas herramienta en general (taladros, radiales, cizallas, cortadoras y similares)

- **Descripción del Procedimiento**

Se realizarán las redes de las instalaciones que darán servicio, utilizando para ello canalizaciones con tuberías.

Para todas ellas la secuencia de los trabajos será la siguiente:

- Instalación de soportes
- Instalación de tuberías.
- Colocación de valvulería y piezas especiales
- Pruebas en tuberías
- Limpieza de las obras

A continuación, se desarrolla cada una de ellas:

Instalación de soportes

Se dispondrá en obra de un emplazamiento estratégico para el acopio del material y desde el cual se irá suministrando soportes al equipo.

Mediante la utilización de la grúa autopropulsada más la cesta, el equipo procederá a la colocación de los soportes sobre la estructura existente, mediante la ejecución de taladros sobre la misma.

Instalación de tuberías

Se dispondrá en obra de un emplazamiento estratégico para el acopio de tubería y desde el cual se irá suministrando tubería a los distintos equipos. Este acopio se realizará mediante el apilado de los palés con los tubos ordenándolos por diámetros y cumpliendo las exigencias del fabricante en cuanto a su carga, descarga y almacenaje. Asimismo se dispondrán tapados mediante lonas para evitar la incidencia de los rayos de sol sobre los tubos y provocar deformaciones en los tubos.

Las tuberías, antes de colocarse sobre los soportes, deberán estar acopiadas a lo largo de la misma, ocupando más o menos la posición que ocuparán definitivamente. A la vez que se realiza el acopio individual de los tubos se realizará una inspección individualizada con objeto de rechazar tubos con colores anormales, deformados o con desperfectos.

Se comprobarán que las boquillas del enchufe, macho hembra, no hayan sufrido deformación o golpes durante la manipulación en fábrica, transporte y obra o descarga en la misma, haciendo una verificación ocular de los mismos, se limpiarán perfectamente antes de aplicar el jabón neutro o el lubricante, para que la junta pueda ser totalmente estanca. Se tendrá especial cuidado en no forzar las juntas lateralmente pues puede ser causa de la aparición de fugas. Se tratará de instalar los tubos lo más alineados posible. Estas indicaciones son para que las juntas queden perfectamente estancas.

Una vez así, se procederá a colocar un aparejo de ganchos protegidos con gomas en los extremos de la tubería y el otro extremo se sujetará al brazo hidráulico de la pluma en el caso de tuberías de diámetros grandes. Para el caso de diámetros pequeños, estos se manipularán manualmente de manera que se agilice el montaje, ya que la bajada de tubos y acoplamiento de ellos se realizará manualmente.

Una vez la tubería en los soportes, se procederá a su emboquillado. Se mantendrá así con ayuda de una palanca y un travesaño de madera y disponiendo de tráctel o similar se encajarán perfectamente el tubo a colocar con el anterior, para el caso de tubería de pequeño diámetro se encajarán manualmente mediante un golpe de riñones del oficial montador.

Con objeto de disponer de una trazabilidad de toda la obra, se anotarán los números de serie de cada tubo, el número de lote, el emplazamiento y el día de su colocación.

En cuanto al enganche: El eslingado de las tuberías se deberá realizar de manera que se garantice la total estabilidad de las cargas suspendidas. Para ello, todas las tuberías deben ser eslingadas desde dos puntos. Además, la empresa deberá analizar la longitud de eslingas necesarias para garantizar que el ángulo que éstas formen en el gancho se encuentre comprendido entre los 60º y 90º. Los accesorios de izado deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.

Los accesorios de izado serán homologados.

Las cargas se izarán desde puntos habilitados por el fabricante para tal fin.

Utilizar medios mecánicos siempre que se pueda y evitar el manual. "golpe de riñones del oficial Montador"

Colocación de valvulería y piezas especiales (en su caso)

Las piezas especiales, las válvulas, etc., se instalarán al mismo tiempo que las tuberías, para realizar las pruebas de manera conjunta. De esta manera, el montaje es más perfecto pues pueden quedar mejor presentadas las piezas respecto a las tuberías, evitando que se produzcan tensiones no aconsejables en las mismas. Esto es particularmente importante en las Uniones en T, que se utilizarán principalmente para la conexión de las tuberías y éstas quedan en el interior de la T sólidamente unidas a la misma.

El montaje de las piezas especiales, codos, tes, reducciones, etc., es una actividad que exige mucho tiempo y cuidado ya que deben montarse con mucha precisión para evitar fugas en dichos puntos.

Pruebas en tuberías

Durante las pruebas se comprobará la estanqueidad de las juntas de todos los tubos que, como ya se dijo anteriormente, quedaban libres en el punteado.

A continuación, una vez realizadas las pruebas de presión y de estanqueidad de las tuberías, y recibida la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

• **Medidas Preventivas Específicas**

- Para la ejecución de estos trabajos se tendrán en cuenta todas las medidas de seguridad establecidas en el apartado respecto a la maquinaria, herramientas de trabajo y medios auxiliares a utilizar.
- Se seguirá el procedimiento establecido así como las medidas de seguridad en él indicadas.

• **Identificación de riesgos**

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y contactos con elementos móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Sobreesfuerzos
- Contacto térmico
- Contacto eléctrico
- Posturas forzadas

• **Riesgos especiales:**

Las actividades objeto del presente apartado contemplan trabajos con riesgos especialmente graves de caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

También debe incluirse en este apartado los riesgos especiales correspondientes a montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

Durante los mismos debe hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo.

- **Medidas preventivas:**

- Se tendrán en cuenta las medidas preventivas indicadas en las actividades de trabajos temporales en altura.
- Se evitará mantenerse dentro del radio de acción de la maquinaria interviniente.
- Se prohíbe el paso y/o estancia de personal bajo el radio de acción de tuberías, paquetes, o accesorios izados, tanto en el interior de la excavación como en el exterior.
- Para el ejercicio de las pruebas y ensayos necesarios: Pruebas de Presión y Estanqueidad, se asegurará la estabilidad y apuntalamiento de los tapones que se disponga, mientras el transcurso de la prueba el personal mantendrá una distancia de seguridad respecto de la zona que previsiblemente pueda quedar afectada por la proyección incontrolada de tapes, únicamente el responsable de la toma de datos accederá a los manómetros y lo hará siempre de forma que quede posicionado por detrás de los tapes. Antes del inicio de éstos trabajos se informará sobre el ejercicio de los mismos y de las Medidas Preventivas indicadas al resto de personal que pudiera interferir o trabajar en las inmediaciones.

- **Protecciones colectivas y protecciones complementarias:**

- Señalización de la zona de trabajo.
- Señalización sobre los riesgos y uso de los equipos de protección individual necesarios.
- Escaleras.
- Barandillas perimetrales de protección.

- **Protecciones individuales:**

- Casco de seguridad
- Arnés de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma de seguridad
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Ropa de trabajo.
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos.
- Protectores auditivos y faciales.

1.8.36 Montajes de mecanismos, valvulería y accesorios en tuberías

Colocación de valvulería y demás accesorios de cualquier material colocada en zanja por medios manuales. Incluye las labores de colocación, conexión por medios manuales. Además incluye los medios auxiliares para realizar la conexión (soldadores, tráctel, etc.) y el montaje y desmontaje de los apeos y arriostramientos.

Las piezas especiales, las válvulas y las tomas, se podrán instalar al mismo tiempo que se montan las tuberías o una vez se haya montado el tramo.

Se incluyen específicamente en esta unidad constructiva:

- Pantallas deflectoras
- Compuertas
- Limpiadores
- Carretes de desmontaje
- Válvulas
- Clapetas
- Piezas especiales de conexión

- Tamices
- Caudalímetros
- Tomas de agua
- Registros de entrada hombre
- Puertas estancas
- Tapas de apertura
- Pescante anticaída

• **Medios**

- Escaleras
- Oficiales y peones en colocación de tubería
- Bomba eléctrica para la extracción de agua y lodos
- Máquinas herramienta en general (radiales, cizallas, cortadoras y similares)
- Grúas

• **Descripción del Procedimiento**

- Para empezar, el Plan de Seguridad de la empresa contratista deberá identificar los equipos que se emplearán para el montaje de cada pieza. Dicho análisis debe considerar todos los factores condicionantes, derivados del entorno en que se realizarán los trabajos, tipo de material que debiera instalarse, del peso de las piezas, dimensiones, etc.
- El uso de los citados equipos se deberá corresponder con lo establecido en las normas y las instrucciones de manejo de sus respectivos fabricantes. Conforme a lo indicado, estos equipos siempre se emplearán para los usos y conforme a las condiciones previstas por su fabricante.
- Los equipos empleados para el montaje de tubería cumplirán el contenido de la normativa de aplicación (RR.DD. 1215/1997 y 1435/92) y estarán debidamente certificados. Esta norma se aplicará tanto a los equipos y los útiles de izado que se emplearan, como al conjunto formado por los mismos.
- Cumplidas las condiciones anteriores, el Plan de Seguridad de la empresa debe determinar los mecanismos y sistema de protección que se emplearán con el fin de garantizar la seguridad de las maniobras, tanto en lo relacionado con la total estabilidad de las cargas suspendidas (máquinas dotadas con válvulas anti-rotura de las mangueras del hidráulico, etc.) y del propio equipo (instalación de las patas estabilizadoras de la máquina, análisis de las condiciones del terreno sobre el que se empleará el equipo, etc.).
- Deberá existir una total correspondencia entre los equipos de montaje propuestos y el peso de las piezas a instalar (tipo de material, peso, longitud y diámetro,...), de manera que en ningún caso se rebase la máxima capacidad portante de los equipos y útiles de izado empleados en las condiciones de uso que se propongan.
- Los camiones-grúa o grúas auto-cargantes son equipos concebidos para labores de carga y descarga desde el propio equipo, motivo por el cual en principio no deberían emplearse para los trabajos de montaje (tanto en tuberías y valvulería como en la ejecución de estructuras y la instalación de prefabricados). En todo caso, si finalmente debieran usarse para los trabajos objeto de este apartado resultará preciso que la empresa contratista justifique técnicamente en su Plan de Seguridad las razones que motivan dicho uso, que obligatoriamente se dará solamente en situaciones puntuales debidamente razonadas. Además, deberán cumplirse dos condiciones adicionales: Primero, que dicho uso esté previsto en las normas e instrucciones de manejo del fabricante de la máquina; en segundo lugar, y por asimilación de la misma a una grúa móvil autopropulsada, deberá darse cumplimiento al contenido del R.D. 837/2003 que regula el manejo de este último equipo, y, entre otras cuestiones, se designará un jefe de maniobras que se responsabilizará de la supervisión y dirección de las mismas.

Una vez realizada la excavación y con los medios de achique necesarios dispuestos y colocadas las tuberías, se podrán instalar al mismo tiempo o una vez se haya montado el tramo las piezas especiales, mecanismos las válvulas y accesorios.

Tal y como se ha indicado en los condicionantes, a la hora de instalar estos elementos en lugares donde es necesario realizar cruces de infraestructuras, se ejecutarán en horas de poco uso y siempre avisando sobre el corte o actuación a realizar para inmediatamente después del paso, restablecer el servicio.

En general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno.

Se comprobará la entibación que por su forma, materiales empleados y secciones de éstos ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo a las características del terreno: entibación cuajada, semicujada o ligera.

Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes, debiéndose adoptar como mínimo el criterio de distancias de seguridad.

Cuando en los trabajos instalación se empleen máquinas, camiones, etc. que supongan una sobrecarga, así como la existencia de tráfico rodado que transmita vibraciones que puedan dar lugar a desprendimientos de tierras en los taludes, se adoptarán las medidas oportunas de refuerzo de entibaciones y balizamiento y señalización de las diferentes zonas.

En general las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

En zanjas de profundidad mayor de 1,50 m., siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma caso de producirse alguna emergencia.

En la obra se dispondrá de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, etc. que no se utilizarán para la instalación y se reservarán para equipo, de salvamento, así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Colocación de mecanismos, valvulería, piezas especiales y accesorios

Las piezas especiales, las válvulas, etc., se instalarán al mismo tiempo que las tuberías, para realizar las pruebas de manera conjunta. De esta manera, el montaje es más perfecto pues pueden quedar mejor presentadas las piezas respecto a las tuberías, evitando que se produzcan tensiones no aconsejables en las mismas. Esto es particularmente importante en las Uniones en T, que se utilizarán principalmente para la conexión de las tuberías y éstas quedan en el interior de la T sólidamente unidas a la misma.

El montaje de las piezas especiales, codos, tes, reducciones, etc., es una actividad que exige mucho tiempo y cuidado ya que deben montarse con mucha precisión para evitar fugas en dichos puntos.

Pruebas en tuberías

Como ya se ha indicado anteriormente, las pruebas de las tuberías se realizarán con todas las piezas especiales, válvulas, etc.

Durante las pruebas se comprobará la estanqueidad de las juntas de todos los tubos que, como ya se dijo anteriormente, quedaban libres en el punteado.

A continuación, una vez realizadas las pruebas de presión y de estanqueidad de las tuberías, y recibida la aprobación expresa de la Dirección de Obra, se procederá al tapado de las tuberías y al relleno de las zanjas, tal y como se ha indicado en el apartado correspondiente.

• **Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares:**

Se estima que durante la ejecución de los trabajos intervendrá la maquinaria siguiente:

- Camión-grúa, utilizado únicamente para carga y descarga.
- Grúa autopropulsada.
- Retroexcavadoras.
- Retrocargadora o mixta.
- Pala cargadora (relleno excavación).
- Camiones de transporte de material (gravas para el lecho de la tubería, etc.).
- Manipuladores telescópicos.
- Carretilla elevadora.
- Camión hormigonera.
- Bomba de hormigón.
- Vibrador.
- Sierra radial.
- Grupos electrógenos que suministren energía para el funcionamiento de dispositivos diversos tales como bombas de achique, vibrador, etc.
- Herramientas de mano.
- Escaleras de mano que permitan el acceso al interior de las excavaciones.
- Cabos de gobierno para la manipulación de las cargas suspendidas.
- Eslingas y útiles de izado de las cargas a instalar (ganchos dotados de pestillo de seguridad y restantes útiles específicos para la manipulación de cada tipo de tubería).

• **Medidas Preventivas Específicas**

- Para la ejecución de estos trabajos se tendrán en cuenta todas las medidas de seguridad establecidas en el apartado respecto a la maquinaria, herramientas de trabajo y medios auxiliares a utilizar.
- Se seguirá el procedimiento establecido así como las medidas de seguridad en él indicadas.
- No se realizarán acopios de material al borde de la zanja (mínimo 1 metro).
- Se evitará en la medida de lo posible el tráfico pesado en las inmediaciones de la zanja.
- Para profundidades superiores a 1,50 m, habrá un trabajador en el exterior para controlar los trabajos.
- En las zanjas se colocarán escaleras de mano para el acceso de los trabajadores.
- Mientras las zanjas permanezcan abiertas se señalizarán "riesgo caída a distinto nivel"

• **Identificación de riesgos**

- Sepultamiento o hundimiento.
- Caída de personas al mismo o distinto nivel.
- Caída de personas en altura desde el borde de las excavaciones.
- Caída de cargas suspendidas.
- Caída de materiales desde los bordes de excavación.
- Atrapamientos y golpes con cargas suspendidas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Los derivados de interferencias con conducciones eléctricas, aéreas o enterradas.

- Atropellos, colisiones, atrapamientos, y golpes con la maquinaria. Choques entre máquinas y vehículos.
- Vuelcos de máquinas en proximidad de bordes de excavación.
- Los derivados del ambiente pulvígeno, vibraciones, y ruido.
- Los derivados del contacto con el hormigón.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de fragmentos y partículas.

• **Riesgos especiales:**

Se constata en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento, caída en altura, manipulación de prefabricados pesados, trabajos en la proximidad de líneas eléctricas), según el Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la posible concurrencia de diferentes actividades que se desarrollen sucesiva o simultáneamente durante el montaje de tubería (montajes y rellenos...), se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

• **Previsión de Medidas preventivas:**

En lo relacionado con el izado de cargas durante el montaje de tuberías se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Todos los elementos y accesorios de izado (como eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad...) serán objeto de una revisión diaria mediante la que se garanticen sus adecuadas condiciones de conservación y de mantenimiento. El Plan de Seguridad y Salud de la empresa contratista determinará quién realizará las revisiones y cómo se registrarán éstas de forma documental.
- Las eslingas, cadenas, cables, pinzas y todos los elementos, útiles y accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice su estabilidad durante todo el proceso de izado.
- Los útiles que se empleen para el izado de cargas, deberán disponer de los elementos necesarios para impedir una posible caída accidental de las mismas por descuelgue o cualquier otra circunstancia. Por lo tanto, por ejemplo, todos los ganchos deberán disponer de pestillo de seguridad.
- Muy especialmente durante el montaje, se deberá prohibir que el izado se realice desde puntos que no hubieran sido concebidos por el fabricante de la máquina para dichos trabajos; un ejemplo evidente y muy generalizado son los ganchos soldados a los cazos de los equipos posteriormente a su comercialización.
- El eslingado de las tuberías se deberá realizar de manera que se garantice la total estabilidad de las cargas suspendidas. • En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga del equipo mediante el que se desarrollen los trabajos de izado de cargas, o de sus accesorios (como las eslingas, etc.).
- Todas las maniobras de izado de cargas se realizarán previa comprobación por parte del responsable del estrobo de que la carga se ha eslingado debidamente y reúne las condiciones necesarias para garantizar su estabilidad durante las mismas.
- Si en la revisión previa al izado se detecta alguna deficiencia el responsable del estrobo prohibirá que las maniobras prosigan, y sólo autorizará su reanudación cuando se subsanen las deficiencias detectadas. Bajo ningún concepto se emplearán puntos sueltos o que no formen parte del elemento a elevar para realizar su eslingado.
- Durante los trabajos de montaje de los distintos componentes mediante grúa autopropulsada las maniobras deberán ser supervisadas y dirigidas por un jefe de

maniobras. Esta designación se hará igualmente efectiva en las situaciones excepcionales que se comentaron anteriormente en relación al montaje mediante camión-grúa.

- Si el operador del equipo mediante el que se realiza el montaje no dispone de la visibilidad necesaria, las maniobras se auxiliarán por un señalista, que al igual que el responsable del estroboje dispondrá de una formación adecuada y suficiente para el correcto desempeño de su labor. Este señalista deberá realizar su trabajo sin verse sujeto a ninguna situación de riesgo por caída de las cargas suspendidas, o incluso caída en altura o a distinto nivel desde el borde de las excavaciones.
- En cuanto a la manipulación manual de cargas, y además de lo indicado en el apartado específico del presente Estudio de Seguridad, se cumplirá lo siguiente:
- Se cumplirá el contenido del R.D. 487/1997 sobre manipulación manual de las cargas y el de la Guía técnica del INSHT que lo desarrolla.
- En la manipulación de cargas, se antepondrá el movimiento de la carga con medios mecánicos frente a los medios manuales.
- No se manipularán cargas por parte de un trabajador con un peso superior a los 25 Kg. Con el objeto de aportar un criterio práctico, no se manipularán de forma manual tuberías que no sean de PVC de diámetro inferior a III 160-200 mm.
- La manipulación manual de cargas se realizará en superficies estables, limpias y ordenadas, de forma que no sea fácil perder el equilibrio.

Todos los tajos en los que se realicen estas labores se deberán señalizar, identificando mediante cartelería el riesgo de caída de cargas que se producirá en la zona. Además, no se deberá permitir la presencia en dichas zonas de trabajadores que no intervengan de manera directa en las actividades, operarios que no cuenten con formación específica para realizar los trabajos, terceros... Esta prohibición, así como el cumplimiento de la planificación preventiva que elabore la empresa contratista, deberá ser vigilada por sus recursos preventivos.

De igual modo, estos recursos preventivos vigilarán y prohibirán la presencia de los trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas. Al efecto, se debe prohibir la manipulación manual de todas las cargas en suspensión en tanto en cuanto éstas puedan representar un riesgo para los operarios, por caídas, golpes, atrapamientos, empujones por movimientos incontrolados etc.

En caso preciso, las piezas serán dirigidas, mediante el uso de cabos de gobierno o elementos semejantes. No se iniciará la manipulación de las cargas por parte de los trabajadores hasta que éstas no dejen de representar los riesgos antes citados.

Como se ha establecido, durante todos los trabajos que impliquen la presencia de trabajadores en el interior de las excavaciones se cumplirán las medidas preventivas anteriormente planteadas en el apartado sobre excavación en zanja en materia de estabilidad de taludes. Por lo tanto, antes del inicio de los trabajos de montaje deberá realizarse una comprobación de las condiciones bajo las cuales se encuentren los taludes de las excavaciones, o las medidas de contención que indique el estudio geotécnico, siendo éstos revisados por personal competente que certifique que se corresponden con los valores estables previstos en el Proyecto Constructivo, o los establecidos en el cálculo justificativo que se elaborara conforme a lo indicado en este Estudio de Seguridad. Se prohibirá el inicio de los trabajos hasta que no se realice esta comprobación.

Todavía en relación a la estabilidad de los taludes, la empresa contratista integrará en su Plan de Seguridad las medidas necesarias con el fin de garantizar la seguridad de los trabajadores en la medida en que fuera necesario realizar trabajos que generaran vibraciones susceptibles de poder desestabilizar las paredes de la excavación (compactación, etc.).

Con el fin de aplicar los principios de acción preventiva del Art. 15 de la Ley 31/1995, se deberá limitar en todo lo posible la presencia de operarios en el interior de las excavaciones, participando en las actividades el personal estrictamente imprescindible.

El Plan de Seguridad de la empresa contratista deberá determinar las medidas que se adoptarán con el fin de organizar debidamente las actividades y evitar los riesgos que se pudieran producir por interferencias:

- Se organizarán los tajos con el fin de evitar los riesgos por posibles interferencias.
- Se prohibirá la ejecución de actividades de manera simultánea y en niveles superpuestos en el fondo y el exterior de las zanjas.
- Se prohibirá la presencia de operarios en el interior de la zanja en la zona de excavación, con el fin de evitar la presencia de operarios en el radio de acción de los equipos de excavación -de su cazo-).
- Se prohibirá también la presencia de operarios en el interior de las zanjas, dentro de la zona de influencia de la descarga del árido o del material de relleno de la tubería.

Por último, todas las bombas de achique dispondrán de la correspondiente carcasa o rejilla mediante las que se eviten posibles atrapamientos.

Inicialmente, desde el presente Estudio de Seguridad no se plantean situaciones para las que se estime necesario el acceso de los trabajadores al interior de las tuberías. No obstante, sí pueden plantearse situaciones excepcionales que, previa justificación técnica por parte de la empresa contratista determinen la necesidad de que deba realizarse este acceso, que por tanto integrará la empresa contratista en su Plan de Seguridad, desarrollando las cuestiones siguientes (que se plantean como una base de mínimos):

- Para empezar, la presencia de operarios en el interior de piezas o tuberías se entiende como en un espacio confinado, y por tanto serán de aplicación las medidas que la legislación y las normas de referencia específicas plantean en esta materia.
- El acceso al interior de los tubos o piezas se realizará en presencia de un recurso preventivo.
- La empresa determinará el diámetro mínimo a partir del cual se permitirá el acceso (como mínimo 1000 mm.), la longitud máxima de entrada, y los mecanismos de evacuación y de comunicación que se emplearán con el fin de garantizar la seguridad de los trabajadores (se debe garantizar la presencia de operarios de retén que observen desde el exterior todo lo que suceda en el interior de las tuberías, deberá darse una perfecta comunicación con el exterior, bien directamente o con emisora, se garantizarán y comprobarán las perfectas condiciones de ventilación en el interior de las tuberías).
- El acceso se limitará a meras inspecciones visuales (por lo tanto se debe prohibir la ejecución de cualquier tipo de actividad en el interior de las tuberías), que se realizarán coordinadas con las restantes labores en el tajo, motivo por el cual durante el acceso se paralizarán las restantes labores de excavación, montaje de tubería, tapado, etc.

Debe considerarse que la puesta en obra de las piezas especiales como hidrantes, válvulas, etc., requerirá además de su puesta en obra conforme a lo establecido en el este apartado, una elaboración previa mediante herramientas de tipo eléctrico, como taladros, ranuradoras,..., cuyo uso se ajustará a las instrucciones de sus respectivos fabricantes y a lo previsto en el presente Estudio de Seguridad.

- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en el radio de acción de la máquina en prevención de accidentes por golpes o atropellos. Se prohíbe la presencia de trabajadores en el radio de acción de las máquinas o de las cargas suspendidas. Para cumplir de una manera eficaz lo establecido en este punto, todas las cargas objeto de izado se guiarán mediante cabos guía, prohibiéndose el guiado manual.

- Se prohíbe realizar tirones sesgados o maniobras de arrastre de la carga. No se abandonará la retroexcavadora o retrocargadora con la carga todavía suspendida.
- Se prohíbe expresamente en obra el manejo de cargas bajo régimen de fuertes vientos.

- **Protecciones colectivas y protecciones complementarias:**

- Señalización de la zona de trabajo.
- Señalización sobre los riesgos y uso de los equipos de protección individual necesarios.
- Escaleras de acceso a zanjas.
- Barandillas perimetrales de protección.

- **Protecciones individuales:**

- Casco de seguridad
- Arnés de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma de seguridad
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Ropa de trabajo.
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos.
- Protectores auditivos y faciales.

1.8.37 Ejecución de arquetas y pozos de registro

Ejecución de pozos o arquetas en hormigón in situ o con piezas prefabricadas de hormigón en cualquier formato colocada en zanja o vaciado por medios manuales. Incluye las labores de colocación, conexión y la nivelación de la colocación por medios manuales. Además incluye los medios auxiliares para realizar la conexión (soldadores, tráctel, etc.) y el montaje y desmontaje de los apeos y arriostramientos.

Para acceder al interior de las arquetas y pozos una vez construidos, se seguirán las premisas e instrucciones de acceso a espacios confinados.

- **Medios**

- Minidumper
- Retroexcavadora mixta
- Escaleras
- Oficiales y peones en colocación de tubería
- Pala Mixta
- Bomba eléctrica para la extracción de agua y lodos
- Máquinas herramienta en general (radiales, cizallas, cortadoras y similares)

- **Descripción del Procedimiento**

Se realizarán las redes de las instalaciones que darán servicio, utilizando para ello canalizaciones con tuberías principalmente de PVC y Fundición Dúctil.

Para todas ellas la secuencia de los trabajos será la siguiente:

- Apertura de zanjas con rasanteo manual del fondo de las mismas.
- Realización de soleras de arquetas o pozos
- Construcción y colocación de arquetas o pozos
- Limpieza de las obras.
- Restauración del medio natural.

A continuación se desarrolla cada una de ellas:

Apertura de zanjas con rasanteo manual del fondo de las mismas.

Las aperturas para la colocación de las tuberías se abrirán con las dimensiones establecidas en las secciones tipo, rasanteando a mano el fondo de la zanja para conseguir las pendientes longitudinales del tramo y lograr la horizontalidad en sentido transversal.

El modo de ejecutar la excavación será colocando la retroexcavadora en el eje de la excavación, arrancando el material y colocándolo en un cordón al lado de la misma, siendo la distancia entre el cordón y el borde de la excavación de al menos $h/2$ con el fin de evitar posibles derrumbes. A la hora de acopiar este material hay que tener cuidado de no contaminar la tierra vegetal retirada previamente. El acopio se realizará en la margen opuesta a la de distribución de la tubería, la de mejor acceso.

La excavación siempre se realizará a contrapendiente, de forma que en caso de que aparezca agua, esta se acumule en el punto bajo y sea achicada con la ayuda de una bomba.

Si la profundidad de la excavación fuera elevada, siguiendo criterios del Estudio de Seguridad y Salud, se realizarán las prezanjas necesarias con las dimensiones precisas que den lugar a un emplazamiento seguro de la maquinaria.

Una vez realizada la excavación y con los medios de achique necesarios dispuestos, se realizará el extendido de la cama que se rastrillará a mano, eliminando cualquier piedra u objeto voluminoso que caigan sobre esta, y se nivelará con láser con objeto de garantizar el espesor requerido.

Tal y como se ha indicado en los condicionantes, a la hora de ejecutar la excavación y ejecución de las arquetas y pozos en lugares donde es necesario realizar cruces de infraestructuras, se ejecutarán en horas de poco uso y siempre avisando sobre el corte o actuación a realizar para inmediatamente después del paso, restablecer el servicio.

En general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno.

Las excavaciones se ejecutarán con una inclinación de talud provisional adecuadas a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural.

Según el Estudio Geotécnico se dispondrá una entibación que por su forma, materiales empleados y secciones de éstos ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo a las características del terreno.

Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a distancia mayor a $h/2$ del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes, debiéndose adoptar como mínimo el criterio de distancias de seguridad.

Cuando en los trabajos de excavación se empleen máquinas, camiones, etc. que supongan una sobrecarga, así como la existencia de tráfico rodado que transmita vibraciones que puedan dar lugar a desprendimientos de tierras en los taludes, se adoptarán las medidas oportunas de refuerzo de entibaciones y balizamiento y señalización de las diferentes zonas.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos, los cuales podrán ser aislados o de conjunto, según la clase de terreno y forma de desarrollarse la excavación, y en todo caso se calculará y ejecutará la manera que

consoliden y sostengan las zonas afectadas directamente, sin alterar las condiciones de estabilidad del resto de la construcción.

En general las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

En excavaciones de profundidad mayor de 1,50 m., siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma caso de producirse alguna emergencia.

En la obra se dispondrá de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, etc. que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo, de salvamento, así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Tapado con material de la propia excavación

Una vez efectuado el retacado, se realizará el relleno de la excavación con material seleccionado procedente de la excavación.

El relleno ordinario se podrá realizar en tongadas de hasta 30 cm. Para este relleno se evitará el emplear elementos de dimensiones superiores a los veinte centímetros o terrones de terreno original.

Las excavaciones que se realicen bajo carreteras, arroyos y caminos con refuerzos, el relleno de las mismas se realizarán con hormigón HM-20

Realización de arquetas y pozos

La construcción de arquetas se realizará siempre después de las pruebas de las tuberías, evitando así que las mismas sean un obstáculo para la comprobación de la estanqueidad de la valvulería y sus accesorios durante la ejecución de las pruebas. Al no estar ejecutadas las arquetas, cualquier conexión o apriete de tornillería puede ejecutarse más fácilmente y en mejores condiciones.

Las arquetas de las redes se ejecutarán según proyecto.

La ejecución de las arquetas de ladrillo se describe a continuación:

- Mojado.

Todos los ladrillos se humedecerán antes de su puesta en obra de forma que se reduzca expansión potencial por humedad, ya que la citada operación acelera el proceso, disminuyendo la expansión residual o potencial del ladrillo ya colocado.

- Colocado del ladrillo

Antes de proceder a la colocación de los ladrillos, se comprobará que la superficie de apoyo está perfectamente limpia y nivelada, de manera que permita el correcto arranque de la fábrica. Si hay alguna irregularidad, se rellenará con mortero.

Los ladrillos se colocarán siempre a restregón. Para ello se extenderá sobre el asiento, o la última hilada, la cantidad de mortero suficiente para que el tendel y llaga resulten de las dimensiones especificadas, y se igualará con la paleta. Se situará el ladrillo sobre el mortero a una distancia horizontal al ladrillo contiguo aproximadamente de cinco centímetros. Se apretará verticalmente el ladrillo y se restregará, acercándolo al ladrillo ya colocado, hasta que el mortero rebose por la llaga y el tendel, quitando con la paleta el sobrante de mortero.

No se moverá ningún ladrillo después de realizar esta operación y si fuera necesario corregir la posición de alguno, se quitará, retirando también el mortero. Si después de restregar el ladrillo no queda la junta totalmente llena, se añadirá el mortero necesario

y se apretará con la paleta. Se recogerán las rebabas del mortero sobrante en cada hilada, evitando que caigan al fondo de la cámara.

Las caras de las arquetas serán perfectamente planas, verticales y paralelas, controlando periódicamente la horizontalidad y verticalidad del paramento.

La ejecución de los pozos se describe a continuación:

Para la ejecución de las cunas se utilizan planchas de encofrado de diferentes medidas y encofrado de madera fabricado in situ.

Para trabajos en altura se emplearán PEMP (Plataformas elevadoras móviles de personal).

Tras montar los encofrados de la cara interior se procede al ferrallado desde el suelo utilizando en caso necesario andamios tubulares o de borriquetas (exclusivamente montados a alturas menores de 1 m y perfectamente estables, sólidos y resistentes).

Finalizado el ferrallado se procede a la colocación de los encofrados exteriores (siempre que sea posible irán con barandillas de protección ancladas al propio encofrado). En aquellos casos en los que haya espacio suficiente también se prevé la posibilidad de instalar consolas alrededor del encofrado para facilitar las tareas de hormigonado.

En el hormigonado se dejarán embebidos en el hormigón conos para la colocación posterior de barandillas de protección.

Antes de desencofrar se colocaran las barandillas en la parte superior de la cuna para proteger al personal que acceda a la parte superior durante las tareas de desencofrado, topografía, etc.

Para la ejecución del pozo, antes de proceder al encofrado, siempre que sea posible se rellenara la excavación hasta la parte superior de la cuna para disminuir la altura de trabajo.

En la ejecución del pozo cuando la altura sea superior a 2 m o mas se acoplaran barandillas de protección y en caso de que no sea posible se montara una línea de vida por la parte superior (por ej. entre 2 muertos de hormigón, entre 2 puntos de amarre de la entibación, etc.).

Tanto en la ejecución de la cuna como en el pozo, primero se coloca o monta el encofrado de la cara interior, luego se ferralla y finalmente se coloca el encofrado de la cara exterior.

• **Medidas Preventivas Específicas**

- Siempre que exista peligro de derrumbamiento se procederá a entibar. - Se prohíbe la permanencia en solitario en el interior de pozos.
- Se prohíbe fumar en el interior de los pozos y zanjas.
- Al primer síntoma de mareo en el interior de un pozo o zanja, se comunicará a los compañeros y se evacuará, poniendo en conocimiento de la Dirección Facultativa.
- Se prohíbe expresamente utilizar fuego para la detección de gases. La detección de gases se realizará por medios seguros y fiables.
- Se vigilará la existencia de gases nocivos. En caso de detección se ordenará el desalojo inmediato.

• **Identificación de riesgos**

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos inmóviles

- Golpes y contactos con elementos móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Sobreesfuerzos
- Contacto térmico
- Contacto eléctrico
- Posturas forzadas

• **Riesgos especiales:**

Las actividades objeto del presente apartado contemplan trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento espacios confinados o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

También debe incluirse en este apartado los riesgos especiales correspondientes a montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

Durante los mismos debe hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo.

• **Medidas preventivas:**

- El personal que participe en los trabajos de montaje/desmontaje deberá ser personal especializado con formación adecuada a los trabajos a realizar.
- Se cumplirán en todo caso las instrucciones de montaje/desmontaje y mantenimiento establecidas por el fabricante de los equipos (por e. encofrados, consolas, andamios, etc.) y se colocarán y distribuirán todas las piezas tal y como se estipula en el manual y planos de montaje.
- Se revisarán todas las piezas antes del montaje y se rechazarán aquellas que no se encuentren aptas para su uso. Se prohíbe el uso de puntales o elementos sustenales en mal estado, doblados etc.
- Los trabajos de montaje/desmontaje serán supervisados por un responsable designado por la empresa contratista/recurso preventivo que celará por el cumplimiento de las medidas de seguridad.
- Dicho responsable supervisará que el montaje se realiza de acuerdo a lo establecido en el proyecto específico y que en todo caso se cumplen las instrucciones de montaje de fabricante de los equipos.
- Se prohíbe trabajar con cargas suspendidas bajo los regímenes de vientos fuertes o condiciones meteorológicas adversas (se aplicarán las limitaciones de la grúa en uso). Utilizar cuerdas guía para la manipulación mecánica de cargas voluminosas y pesadas (paneles de encofrado, etc.)
- En prevención de la posible caída de objetos desde la cota superior de trabajo sobre la zona de paso, se utilizan en las plataformas de trabajo rodapiés de altura mínima 0.15 cm.
- Las barandillas y consolas de trabajo se premontarán en el suelo (siempre que sea posible) para evitar estos trabajos en altura.
- Para aquellos casos en los que no sea posible la instalación de barandillas de protección se instalaran líneas de vida entre 2 puntos fijos (por ej. entre 2 muertos de hormigón).
- Sobre las plataformas de trabajo se dispondrá únicamente de los elementos y materiales imprescindibles para el trabajo a realizar, evitando piezas sueltas, apoyadas o colgadas sobre las barandillas, etc. que puedan caer.
- Las ménsulas para las consolas se colocaran como mínimo a la distancia marcada por el fabricante en función del tipo de consola utilizada.

- Las consolas irán unidas y perfectamente cerradas en las esquinas o bien se crearán accesos independientes a cada consola de cada lado, cerrando con barandillas por los 2. El acopio de los encofrados se realizará de forma estable, calzándolos y en caso de acopio en vertical con una inclinación tal que evite su deslizamiento o abatimiento y debidamente acuñados. Antes de comenzar el izado de una carga (por ej. panel de encofrado) el operario se retirará de la zona de batido de la carga.
 - Está totalmente prohibido pasar cargas por encima del personal.
 - No se dejarán tablonos ni piezas de madera en falso, ni elementos sueltos ni inestables. Los materiales de acopio y herramientas de trabajo se colocarán y almacenarán de modo que se evite su desplome, caída o vuelco.
 - Se utilizarán 2 cangrejos para enganchar los paneles de encofrado con la grúa.
 - En la utilización y montaje de andamios y cimbras se cumplirá en todo caso lo establecido por el fabricante en el manual de instrucciones.
 - Se colocaran las setas antipunzamiento en las esperas. .
 - Se cumplirá todo lo establecido en el Estudio de seguridad (por ej uso de escaleras, camiones grúa, grúas autopropulsadas, trabajos con presencia de líneas eléctricas etc.)
 - En la utilización de andamios de borriquetas se respetará lo siguiente;
 - La altura de la plataforma para este medio auxiliar se limita a 1 m
 - Las borriquetas serán sólidas y estarán firmemente asentadas colocadas a no más de 2 m entre sí.
 - Las plataformas de trabajo estarán constituidas por materiales sólidos y resistentes, en caso de tablonos de madera mínimo de 50 mm de espesor. El ancho de la plataforma + deberá tener mínimo 60 cm.
 - La extremo de las plataformas de trabajo sobrepasaran 0.20 cm el punto de apoyo de los caballetes.
 - La plataforma de trabajo estarán unida (clavada, atada, etc.) a las borriquetas para evitar si corrimiento accidental.
- **Protecciones colectivas y protecciones complementarias:**
 - Señalización y balizamiento de la zona de trabajo.
 - Señalización sobre los riesgos y uso de los equipos de protección individual necesarios.
 - Escaleras de acceso a zanjas.
 - Barandillas perimetrales de protección. - Setas de protección
- **Protecciones individuales:**
 - Casco de seguridad
 - Arnés de seguridad.
 - Guantes de cuero.
 - Guantes de goma de seguridad
 - Botas de seguridad.
 - Botas de goma.
 - Ropa de trabajo.
 - Traje para ambientes húmedos o lluviosos.
 - Protectores auditivos y faciales.

1.8.38 Extendido de zahorra

Trabajos necesarios para el extendido y compactación de bases y sub-bases de zahorra. Incluye labores de replanteo, preparación de terreno, extendido, compactado nivelado y reperfilado.

- **Medios**

- Camión para transporte de materiales
- Camión cisterna
- Rodillo compactador vibratorio autopropulsado
- Compactador de neumáticos
- Motoniveladora
- Oficiales y peones en extendido de bases granulares

- **Descripción del Procedimiento**

El procedimiento constructivo para el extendido de zahorras es el siguiente:

- ~ Preparación de la superficie sobre la que ha de asentarse la capa de zahorra.
 - ~ Extensión de una tongada evitando su segregación o contaminación.
 - ~ Humectación de la tongada.
 - ~ Compactación de la tongada hasta la densidad del Próctor modificado necesaria.
- Comprobación del material

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de Obra la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material que veremos más adelante.

La fórmula de trabajo establecerá:

- ~ La identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- ~ La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- ~ La humedad de compactación.
- ~ La densidad mínima a alcanzar.

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- ~ El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el director de las obras.
 - ~ La humedad de la zahorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el director de obra.
 - ~ La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
 - * Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
 - * El lastre y la masa total de los compactadores.
 - * La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
 - * La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
 - * El número de pasadas de cada compactado
- Preparación del terreno que va a recibir la zahorra

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra, el director de obra indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes

Una vez aprobada la capa de asiento, se aporta el material de la base o sub-base y se efectúan las labores de extendido, refino, humectación si procede y compactación.

- Extendido de la zahorra

El vertido de la zahorra desde el medio de transporte se hace de tal manera que los materiales queden repartidos adecuadamente, evitando amontonamientos y acumulaciones de material innecesario para el espesor previsto de la tongada. El espesor aconsejable es de treinta centímetros (30 cm) una vez compactada, aunque nunca debe ser superior a tres medios ($3/2$) del tamaño máximo del árido a utilizar.

De este modo se minimizan los trabajos de extendido y se evitan los arrastres innecesarios de material.

- Humectación

La humectación de los materiales, si procede, se efectuará de manera uniforme, de tal forma que la humedad inmediatamente después de la compactación esté dentro del intervalo de $\pm 3\%$ respecto a la humedad óptima del ensayo Próctor Normal, salvo autorización del D.O.

- Compactación

Efectuado el "refino" y conseguida la humedad más conveniente, se procede a la compactación. Se efectúa en sentido longitudinal comenzando por los bordes exteriores, progresando hacia el centro, solapando en cada recorrido $1/3$ de la banda pisada con anterioridad. Las zonas del trasdós de las obras de fábrica, zanjas y aquellas que por su reducida extensión u otras causas no puedan compactarse con los medios habituales tendrán la consideración de rellenos localizados. Las labores de compactación se continúan hasta conseguir la densidad del 100% del Próctor Normal.

En caso de no conseguirse los mínimos de compactación y detectadas las causas que los motivan se procede de las siguientes maneras dependiendo de:

- ~ Espesor de la tongada excesivo: se retira el exceso y se recompacta.
- ~ Defecto de humedad: se escarifica la capa y se humecta.
- ~ Exceso de humedad: se escarifica la capa, se deja secar.
- ~ Densidad inferior a la exigida: se recompacta y se vuelve a ensayar.

Si aún no se llega a la densidad prevista, se toman muestras "in situ" y se rehace el Próctor.

La zahorra artificial se adquirirá de las plantas de fabricación próximas a la obra procurándose el evitar la segregación de la misma en la caída desde la cinta transportadora al acopio inicial que se forme, si éste acopio se dispone sobre terreno natural, no se utilizarán los 15 cm inferiores del mismo.

Como resumen a todo lo descrito:

- ~ Las tongadas se extenderán evitando contaminaciones o segregaciones.
- ~ El vertido se realizará de forma que el camión vaya extendiendo el material al ir avanzando y volcando, con el fin de lograr un preextendido inicial antes de que la maquinaria de extendido vaya avanzando.
- ~ El extendido se realizará con motoniveladora o con extendedora, ajustándose a las estacas de replanteo y teniendo en cuenta la disminución de espesor por compactación.
- ~ La compactación se ejecutará con los medios tradicionales. Estos estarán en número necesario para que al ritmo de avance de los trabajos, las tongadas alcancen las condiciones de densidad exigidas en el Pliego.

- **Identificación de Riesgos:**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Desprendimientos de tierras.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos por o entre maquinaria u objetos.
- Contactos eléctricos.
- Atropellos.
- Polvo.
- Ruido.
- Riesgos propios de los medios, equipos, herramientas y maquinaria utilizada.

- **Medidas preventivas:**

- Todo el personal que maneje los camiones y máquinas para estos trabajos será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de materiales empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de trabajo estará dirigido por un operario de a pie que coordinará y dirigirá las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m., (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. (La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones del relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP".
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: -vuelco-, -atropello-, -colisión-, etc.).
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- Los vehículos utilizados estarán dotados de póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

- **Protecciones colectivas y protecciones complementarias:**

- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Barandillas de protección en bordes de excavación o bordes de talud.

- Dispositivos acústicos de marcha atrás en maquinaria y camiones.
- **Protecciones individuales:**
 - Casco de seguridad (lo utilizarán, aparte de personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
 - Botas de seguridad.
 - Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
 - Guantes de cuero.
 - Protectores auditivos.
 - Cinturón antivibratorio.
 - Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- **Identificación de Riesgos:**
 - Caída de personas a distinto nivel.
 - Caída de personas al mismo nivel.
 - Desprendimientos de tierras.
 - Choque contra objetos inmóviles.
 - Atrapamientos por o entre maquinaria u objetos.
 - Contactos eléctricos.
 - Atropellos.
 - Polvo.
 - Ruido.
 - Riesgos propios de los medios, equipos, herramientas y maquinaria utilizada.
- **Medidas preventivas:**
 - Todo el personal que maneje los camiones y máquinas para estos trabajos será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
 - Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
 - Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
 - Todos los vehículos de transporte de materiales empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
 - Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
 - Cada equipo de trabajo estará dirigido por un operario de a pie que coordinará y dirigirá las maniobras.
 - Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
 - Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
 - Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m., (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. (La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).
 - Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones del relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
 - Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP".
 - Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

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

- **Protecciones colectivas y protecciones complementarias:**

- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Barandillas de protección en bordes de excavación o bordes de talud.
- Dispositivos acústicos de marcha atrás en maquinaria y camiones.

- **Protecciones individuales:**

- Casco de seguridad (lo utilizarán, aparte de personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Protectores auditivos.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.

1.8.39 Colocación de bordillo y rígola

Trabajos necesarios para el montaje por medios manuales de bordillos y rigolas para encintado de firmes, aceras o jardines.

- **Medios**

- Minidumper
- Retroexcavadora mixta
- Oficiales y peones en colocación de bordillo
- Hormigonera eléctrica
- Carretilla elevadora
- Máquinas herramientas en general (radiales, cizallas, cortadoras y similares)
- Generador
- Escaleras de mano
- Ganchos, cables, cuerdas, eslingas
- Herramienta manual

- **Descripción del Procedimiento**

Esta unidad se refiere al de bordillos y rigolas, se colocan a medida que se ha ido colocando la zahorra natural en las aceras y firmes, se termina la zahorra artificial en calzadas y se han terminado las diferentes redes.

El proceso a seguir para la ejecución de los bordillos es:

- Se ponen clavos cada 5 m aproximadamente excepto en las curvas, que serán más abundantes, ajustadas en alineación y rasante a lo fijado en Proyecto.
- Se cuidarán muy especialmente las alineaciones rectas de gran longitud.
- Se extiende el hormigón de cimiento en el exterior de los clavos y con la altura correspondiente.

- A continuación se procede a la colocación de los bordillos, rellenándose posteriormente las juntas con mortero sin sobrepasar en 1 cm la anchura de los mismos. Las líneas definidas por la arista superior deberán ser rectas y en su caso las curvas responderán a las figuras prefijadas y ajustadas a las rasantes fijadas.

Se comenzará con la colocación de bordillos que delimitará las aceras con las calzadas. Para su puesta en obra se establecerá previamente mediante topografía, una serie de puntos de referencia que marcarán su cota y situación final.

A medida que se colocan los bordillos y quedan perfectamente definidas las áreas a pavimentar, se realizará la solera de las aceras mediante el extendido de hormigón o arena para posteriormente pavimentar con baldosa o adoquín respectivamente según la zona a pavimentar.

Se prestará atención en establecer las pendientes oportunas en las aceras a fin de garantizar la evacuación de las aguas que viertan en las aceras.

La pavimentación se realizará de forma simultánea a la ejecución de firmes de modo que las obras vayan avanzando progresivamente y se vayan cerrando zonas de obra ya ejecutada.

• **Medidas Preventivas Específicas**

- Para la ejecución de estos trabajos se tendrán en cuenta todas las medidas de seguridad establecidas en el apartado respecto a la maquinaria, herramientas de trabajo y medios auxiliares a utilizar.
- Se seguirá el procedimiento establecido así como las medidas de seguridad en él indicadas.

• **Identificación de Riesgos:**

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y contactos con elementos móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Atropellos, golpes o choques con o contra vehículos
- Sobreesfuerzos
- Posturas forzadas

• **Riesgos especiales:**

Las actividades objeto del presente apartado en principio no se entienden por definición sujetas a un riesgo especial en sí mismas, si bien es cierto que en función de dónde se deban ejecutar los trabajos, durante los mismos puede hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo, incluso cuando dichas tareas puedan concurrir con otras.

• **Medidas preventivas:**

- En este caso es de aplicación lo contemplado en los apartados relativos a trabajos con hormigón e izado de cargas.
- Los acopios de material en el tajo se harán de manera ordenada y que garantice su estabilidad.
- Se vigilará la circulación de vehículos en las zonas de ejecución de estos trabajos, señalizándolas correctamente.

- **Previsión de protecciones colectivas y protecciones complementarias:**

- Señalización de la zona de trabajo.
- Señalización sobre los riesgos y uso de los equipos de protección individual necesarios.

- **Protecciones individuales:**

- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Botas de goma con piso y puntera metálica.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Mascarilla antipolvo
- Gafas antiproyecciones.
- Cinturón antivibratorio.
- Cinturón portaherramientas.

1.8.40 Mezcla bituminosa en firmes

Trabajos necesarios para el suministro, extendido y compactación de mezcla bituminosas en caliente para la formación de firmes para viales y aparcamientos, incluyendo todas las operaciones previas de marcaje, riego y preparación.

- **Medios**

- Extendedora
- Compactador tándem
- Rodillo Neumático
- Oficiales y peones en extendido de aglomerado
- Motovolquete autotransportado
- Dúmper
- Camión cisterna
- Tractor cuba
- Motoniveladora

- **Descripción del Procedimiento**

El extendido de las mezclas bituminosas se realizará una vez se haya procedido a la extensión del árido.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- En la primera capa a extender se colocará un cable de nivelación que servirá de referencia a la motoniveladora para proceder al extendido. Para las siguientes servirá de referencia la ya extendida.
- El extendido se realizará mediante extendedora sobre la que se verterá la mezcla bituminosa en caliente transportada por camiones bañera.
- Una vez realizado el extendido se procederá a su compactación utilizándose para ello un compactador de neumáticos y rodillo tándem. La última pasada siempre será realizada por el rodillo tándem para que así se eliminen las posibles huellas que dejara el compactador. Entre capas de aglomerado se extenderá un riego de adherencia.

La mezcla bituminosa en caliente no se extenderá hasta que no se haya comprobado que la superficie sobre la que se ha de asentar, tiene densidad debida y las rasantes indicadas en los planos, con las tolerancias establecidas.

- **Medidas Preventivas Específicas**

- Para la ejecución de estos trabajos se tendrán en cuenta todas las medidas de seguridad establecidas en el apartado respecto a la maquinaria, herramientas de trabajo y medios auxiliares a utilizar.
- Se seguirá el procedimiento establecido así como las medidas de seguridad en él indicadas.
- Se señalizará la zona de actuación de extendido de mezcla bituminosa.
- En caso de líneas aéreas no se descargará la mezcla debajo de estas. Los conductores de las bañeras serán informados si se diera esta situación. El recurso preventivo les indicará donde hacer la descarga de material.
- El personal que realiza los trabajos de extendido de firme es personal cualificado.

- **Identificación de Riesgos:**

- Caídas de personas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y contactos con elementos móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Atropellos, golpes o choques con o contra vehículos
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas extremas
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos
- Ruido
- Vibraciones
- Exposición a Agentes físicos (inhalación, ingestión o contacto)
- Posturas forzadas

- **Riesgos especiales:**

Las actividades objeto del presente apartado en principio no se entienden por definición sujetas a un riesgo especial en sí mismas, si bien es cierto que en función de dónde se deban ejecutar los trabajos y de la maquinaria que interviene, durante los mismos puede hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo, incluso cuando dichas tareas puedan concurrir con otras.

- **Previsión de medidas preventivas:**

- Ejecución de Firmes granulares
 - ~ En las mencionadas actividades se han de tener en cuenta la organización del tajo para la eliminación en su origen de los riesgos.
 - ~ Un tajo bien organizado es aquel en el que los trabajadores no han de moverse en las proximidades de la maquinaria.
 - ~ El extendido deberá tener un responsable técnico competente o en su caso encargado de firmes. Este ha de tener en todo momento el control del tajo, de tal manera que no exista un amontonamiento de maquinaria en un determinado lugar y momento.
 - ~ El extendido debe comenzar con el vertido de dichos materiales desde el camión. El conductor ha de tener una visión de la zona de extendido perfecta. Para ello mantendrá en perfecto estado los espejos retrovisores del camión. Si existiese algún lugar que no pudiese ver desde el camión, el conductor deberá

parar el vehículo y bajarse del mismo para realizar una inspección visual de la zona. Puede auxiliarse de un operario, pero el mismo debe de tener en cuenta el gran peligro de la maniobra y no colocarse dentro del radio de acción del camión. Antes de realizar una parada o arranque del camión el maquinista deberá tocar el claxon del camión con el fin de informar al personal de su próximo movimiento.

- ~ Posteriormente se realiza el extendido con la motoniveladora. Dicha máquina es altamente peligrosa, ya que realiza sus maniobras con mucha rapidez.
- ~ Después se realizará la compactación del material de aportación. Dicha operación es realizada mediante un rodillo metálico, el cual es altamente peligroso debido a la agilidad de sus movimientos.
- ~ En general, remitirse a los apartados correspondientes de maquinaria de obra, según la maquinaria a emplear.

- Extendido de Firmes

- ~ En esta operación se deben extremar las medidas de prevención, debido a que se trata de trabajos con productos químicos y derivados del petróleo.
- ~ Las operaciones deben de ser realizadas con el personal cualificado.
- ~ Las medidas a adoptar son las que a continuación se exponen para cada uno de los trabajadores que realizan las diferentes operaciones dentro del extendido:

* Operador de los compactadores

Comprobará la eficacia del sistema inversor de marcha y del sistema de frenado.

Extreme las precauciones al trabajar próximo a la extendedora.

Vigilará la posición del resto de los compactadores y mantendrá las distancias y el sentido de la marcha.

Se tendrá precaución con los taludes y desniveles, por posibles vuelcos. Al acabar la jornada dejará calzada la máquina sobre los tacos especiales. Situará los espejos convenientemente.

Cuando circule por vías públicas, cumplirá el Código de circulación vigente.

* Operador de la extendedora

Señalará convenientemente la máquina cuando la deje aparcada en el tajo.

Exigirá señalistas, y orden, en el tajo de extendido.

Las maniobras de extendido de aglomerado serán guiadas por personal especializado que conozca el funcionamiento de las máquinas y el proceso productivo.

Los reglistas trabajarán por el exterior del a zona recién asfaltada, o se les facilitará un calzado adecuado para altas temperaturas.

En ausencia del capataz, la responsabilidad del tajo será suya.

● **Protecciones colectivas y protecciones complementarias:**

- La maquinaria dispondrá de dispositivos de aislamiento de sus partes móviles (protección de cintas, tornillos sinfines, motores, etc.) y estará dotada de extintor.
- Los bordes laterales de la extendedora, dosificadora y recicladora, estarán señalizados a bandas a dos colores.
- Válvulas y dispositivos de cierre para botellas o bombonas de gas.

- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares, formadas por pasamanos de 90cm de altura,
- Señalización y balizamiento de los tajos.
- Topes limitadores de avance de vehículos en posición de reposo.
- Faldones para limitar la emisión de polvo en maquinaria. - Dotación de extintores en las máquinas.

- **Protecciones individuales:**

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables de seguridad.
- Mascarillas antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad vulcanizado.
- Botas de goma con piso vulcanizado.
- Mandiles de material vulcanizado.
- Gafas de seguridad y mascarilla de protección.
- Gafas anti-proyecciones.
- Protector auditivo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturón antivibratorio.
- Chalecos reflectantes.

1.8.41 Riegos bituminosos

- **Descripción de los trabajos**

Este apartado comprende los trabajos de extendido Riegos Bituminosos durante los trabajos de aglomerado.

Maquinaria a utilizar:

- Camión cisterna regador.
- Herramientas manuales y eléctricas.
- Medios auxiliares.
- Barredora.

- **Evaluación de riesgos**

- Atrapamientos por partes móviles de las máquinas.
- Ruido.
- Incendios y explosiones.
- Vibraciones.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Exposición a agentes químicos.
- Golpes
- Cortes.
- Ambiente pulvígeno.
- Proyecciones.
- Quemaduras
- Atropellos.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.

• Medidas preventivas

- Normas de actuación de la maquinaria utilizada durante la ejecución de los trabajos referente a su propia seguridad.
- Prohibición de permanencia del personal en el radio de acción de máquinas en movimiento.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas, y se señalizarán las zonas de circulación.
- Se señalizará y ordenará el tráfico de máquinas y camiones de forma visible, sencilla y coordinada.
- Está prohibido bajarse del vehículo con este en marcha.
- Es obligatorio el uso de cinturones de seguridad.
- La maquinaria dispondrá de señalización luminosa y acústica.
- Balizamiento de los bordes de desniveles, correctamente retranqueados del borde.
- Existencia de extintor de polvo durante los trabajos.
- Se dispondrá de una copia de la/s ficha/s de seguridad a mano de los productos químicos utilizados.
- Evitar manipular las mezclas bituminosas con las manos.
- Todos los envases (depósitos, bidones, sacos o similares) que contengan productos químicos, deberán estar debidamente etiquetados por los fabricantes, distribuidores e importadores, para que los trabajadores estén informados de su contenido y puedan adoptar las medidas de prevención adecuadas.
- Se adoptarán medidas para evitar el golpe de calor: beber líquido con frecuencia; descansos frecuentes tomando alimento y agua; utilizar ropas frescas, transpirables y cubrirse la cabeza.
- Se utilizará ropa de abrigo y/o impermeable según las condiciones climáticas.
- La organización de los trabajos debe realizarse de manera que ningún operario ocupe la carretera durante la ejecución de las tareas sin estar correctamente señalizado.
- Si fuera necesario por exigencias del trabajo el corte total o parcial de la calzada, todos los medios de trabajo y los materiales deberán agruparse en el arcén.
- Durante el proceso de trabajo se comprobará que la superficie sobre la que se va a efectuar el riego cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente.
- Antes de proceder a la extensión del ligante, se limpiará la superficie que haya de recibirlo, de polvo, suciedad, barro seco, materia suelta o que pueda ser perjudicial, utilizando barredoras mecánicas.
- Se utilizará ropa de abrigo y/o impermeable según las condiciones climáticas.
- Antes del inicio de los trabajos:
 - ~ Se preparará la señalización necesaria con arreglo a la norma
 - ~ Se tendrá previsto el equipo de protección individual para el regador
 - ~ Se verificará el buen funcionamiento sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, así como el buen estado del indicador de presión de la bomba de impulsión.
 - ~ Se dispondrá de equipo de extinción en la bituminadora o camión de riego.
- Durante los trabajos:
 - ~ Está terminantemente prohibido que el regador riegue fuera de la zona marcada y señalizada
 - ~ El regador, así como el personal que pueda verse afectado, tendrá los EPIs adecuados (especialmente el uso de una mascarilla adecuada).
 - ~ El regador cuidará mucho su posición con relación al viento. Lo recibirá siempre por la espalda.

- ~ En días de fuerte viento, cuando el entorno así lo exija porque haya personas, vehículos o edificaciones cercanas, se bajará la boquilla de riego todo lo cerca del suelo que se pueda para evitar salpicaduras.
- ~ Cuando se cambie de tipo de betún, se explicará al operador, para que lo tenga presente, la relación de la temperatura/viscosidad.
- ~ En caso de incendio actuar con tranquilidad y rapidez, utilizando los medios de extinción que dispone el camión cuba.
- ~ Para prevenir este tipo de siniestros, vigilar la temperatura.
- ~ No se permitirá que nadie toque la máquina de riego a no ser el personal asignado y que conozca plenamente su funcionamiento.
- ~ El nivel de aglomerado debe estar siempre mantenido por encima de los tubos de calentamiento.
- ~ No dejar la máquina o vehículo en superficies inclinadas si no está parada y calzada perfectamente.
- ~ Para el buen funcionamiento de la máquina y en especial por razones de seguridad, deben efectuarse escrupulosamente las revisiones prescritas por el libro de mantenimiento.
- ~ Cualquier anomalía observada en el normal funcionamiento de la máquina deberá ponerse inmediatamente en conocimiento de su inmediato mando superior.

• Equipos de Protección Individual

Las protecciones serán las siguientes:

- Botas de seguridad.
- Guantes de protección contra agentes químicos.
- Casco de protección.
- Chaleco reflectante.
- Ropa y botas de seguridad impermeables, en caso de ser necesario.
- Gafas anti proyecciones, en caso de ser necesario.
- Mascarilla autofiltrante tipo FFP3.

• Protecciones Colectivas

Las protecciones colectivas serán las siguientes:

- Balizamiento de la zona de trabajo, en caso de ser necesario.

1.8.42 Pintura vial

Trabajos necesarios para señalización horizontal y reposición de pintura de los viales.

• Medios

- Máquina de pintado
- Furgoneta de acompañamiento y señalización

• Descripción del Procedimiento

Es condición indispensable para la aplicación de pintura sobre cualquier superficie, que ésta se encuentre completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido, y perfectamente seca.

Para eliminar la suciedad, y las partes sueltas o mal adheridas, que presenten las superficies de morteros u hormigones, se emplearán cepillos de púas de acero; pudiéndose utilizar cepillos con púas de menor dureza en las superficies bituminosas.

La limpieza del polvo de las superficies a pintar se llevará a cabo mediante un lavado intenso con agua, continuándose el riego de dichas superficies hasta que el agua escurra totalmente limpia.

La pintura se aplicará sobre superficies rugosas que faciliten su adherencia; por lo que las excesivamente lisas de morteros u hormigones se tratarán previamente mediante chorro de arena, frotamiento en seco con piedra abrasiva de arenilla gruesa, o solución de ácido clorhídrico al cinco por ciento (5%), seguida de posterior lavado con agua limpia.

Si la superficie presentara defectos o huecos notables, se corregirán los primeros, y se rellenarán los últimos, con materiales de análoga naturaleza que los de aquella, antes de proceder a la extensión de la pintura.

En ningún caso se aplicará la pintura sobre superficies de morteros u hormigones que presenten eflorescencias. Para eliminarlas una vez determinadas y corregidas las causas que las producen, se humedecerán con agua las zonas con eflorescencias que se deseen limpiar; aplicando a continuación con brocha una solución de ácido clorhídrico al veinte por ciento (20%); y frotando, pasados cinco minutos (5 min), con un cepillo de púas de acero; a continuación se lavará abundantemente con agua.

Antes de proceder a pintar superficies de morteros u hormigones, se comprobará que se hallan completamente secas y que no presentan reacción alcalina. En otro caso se tratará de reducirla, aplicando a las superficies afectadas una solución acuosa al dos por ciento (2%) de cloruro de cinc; y a continuación otra, también acuosa, de ácido fosfórico al tres por ciento (3%); las cuales se dejarán secar completamente antes de extender la pintura.

Sistema airless:

Utilizado para grandes trabajos de señalización en carretera, autovía, autopista y pistas de aeropuerto. De gran versatilidad en cuanto a materiales, aplica todo tipo de pinturas en frío, así como termoplásticos en frío en dos componentes y marcas en relieve. La maquinaria está equipada con sistema electrónico para tres pistolas automáticas de pintura, es de fácil manejo y gran precisión en su desempeño. Permite acometer cualquier tipo de marca vial con rapidez y excelencia y la adaptación de KITS especiales.

- **Medidas de Prevención específicas**

- No se distanciará de la furgoneta de protección.
- Se procederá a la señalización de los trabajos a ejecutar.
- Se estacionará fuera de la calzada cuando los trabajos hayan sido interrumpidos
- Se encenderá el rotativo luminoso.

- **Identificación de riesgos**

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Choque contra vehículos
- Intoxicación por aspiración de pintura
- Atropellos
- Incendio
- Ruido
- Vibraciones
- Riesgos derivados de trabajos continuados y monótonos
- Exposición a condiciones meteorológicas extremas

- **Riesgos especiales**

Las actividades objeto del presente apartado en principio no se entienden por definición sujetas a un riesgo especial en sí mismas, si bien es cierto que en función de dónde se

deban ejecutar los trabajos, durante los mismos puede hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo, incluso cuando dichas tareas puedan concurrir con otras.

- **Medidas Preventivas**

Estas máquinas sólo serán manejadas por personal autorizado y especialmente formado en su manejo.

El operador permanecerá en su puesto de trabajo, sin abandonar éste hasta que la máquina esté parada.

No se permitirá la permanencia sobre la máquina en marcha a otra persona que no sea su conductor.

- Las maniobras de la máquina estarán dirigidas por operarios especializados.
- Se protegerá y señalará adecuadamente.
- Sobre la máquina en los lugares de riesgo específico se colocarán señales de advertencia de peligro por sustancias calientes y de no tocar por altas temperaturas.
- Las reparaciones y operaciones de mantenimiento se harán con la máquina parada.
- Los recipientes de pintura y disolventes se almacenarán en lugar ventilado y alejados de cualquier fuente de calor.
- Se prohibirá fumar o encender fuego en las proximidades del almacén de pinturas y disolventes, así como durante las tareas de pintado.

- **Protecciones colectivas**

- Señalización vial de obras

- **Protecciones individuales**

- Calzado de seguridad antideslizante
- Ropa de trabajo
- Cinturón antivibratorio
- Guantes de cuero
- Guantes de goma
- Gafas antiproyecciones
- Protectores auditivos
- Protección respiratoria frente a vapores orgánicos
- Chaleco reflectante

1.8.43 Fresado de pavimento asfáltico

Este trabajo consiste en la obtención de un nuevo perfil longitudinal y transversal de un pavimento asfáltico existente, mediante el fresado en frío parcial o total de las capas asfálticas, de acuerdo con alineamientos, cotas y espesores indicados en los documentos del proyecto y las instrucciones.

- **Medios**

- Camión de transporte de materiales
- Máquina fresadora
- Herramienta manual

- **Descripción del Procedimiento**

Preparación de la superficie existente

Inmediatamente antes de las operaciones de fresado, la superficie de pavimento se deberá encontrar limpia y, por lo tanto, el Constructor deberá adelantar las operaciones de barrido y/o soplado que se requieran para lograr tal condición.

- Fresado del pavimento

El fresado se efectuara sobre el área y espesor que apruebe el Interventor, a temperatura ambiente y sin adición de solventes u otros productos ablandadores que puedan afectar la granulometría de los agregados o las propiedades del asfalto existente.

El material extraído como resultado del fresado, deberá ser transportado y acopiado en los lugares que indiquen los documentos del proyecto o que establezca el Interventor y será de propiedad del Instituto Nacional de Vías. Se exceptúan de esta disposición los materiales provenientes de las capas de una construcción nueva que deban ser fresadas por el Constructor como resultado de deficiencias en los trabajos de pavimentación que este ejecutando y cuyo retiro sea ordenado por el Interventor, sin medida ni pago por parte del Instituto Nacional de Vías. En tal caso, el material fresado será de propiedad del Constructor quien, además, deberá realizar a su costa el cargue, transporte, descargue y disposición en vertedero de dichos materiales. Durante el manipuleo del material fresado, se deberá evitar su contaminación con suelos u otros materiales extraños.

En proximidades de sardineles y en otros sitios inaccesibles al equipo de fresado, el pavimento se deberá remover empleando otros métodos que den lugar a una superficie apropiada. El trabajo de fresado se podrán realizar en varias capas, hasta alcanzar el espesor del proyecto, debiendo quedar una superficie nivelada y sin fracturas.

En la eventualidad de que al término de una jornada de trabajo no se complete el fresado en todo el ancho de la calzada, los bordes verticales, en sentido longitudinal, cuya altura supere cinco centímetros (5 cm), se deberán suavizar de manera que no impliquen peligro para el tránsito automotor. Igual precaución se tomara en los bordes transversales que queden al final de cada jornada.

Cualquiera que sea el método utilizado por el Constructor, los trabajos de fresado no deberán producir danos a objetos, estructuras y plantas que se encuentren cerca de la zona de acción de sus equipos y, por lo tanto, deberá tomar las precauciones que corresponda, siendo de su responsabilidad todos los danos y perjuicios que se ocasionen en dichos elementos durante el desarrollo de los trabajos. Al efecto, el Interventor estará facultado para exigir la modificación o el incremento de todas las medidas de seguridad que se hayan adoptado inicialmente.

- **Medidas preventivas específicas**

- Para la ejecución de estos trabajos se tendrán en cuenta todas las medidas de seguridad establecidas en el apartado respecto a la maquinaria, herramientas de trabajo y medios auxiliares a utilizar.
- Se seguirá el procedimiento establecido así como las medidas de seguridad en él indicadas.
- Las zonas fresadas se señalizarán con la correspondiente señal de peligro mientras permanezcan abiertas.
- La carga de camiones y movimiento de la maquinaria serán controlada por los señalistas en las situaciones que así se requiera (poca visibilidad, salida a vía pública, etc.).

- **Identificación de Riesgos:**

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y contactos con elementos móviles –

- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Atropellos, golpes o choques con o contra vehículos
- Polvo
- Ruido
- Vibraciones

• **Riesgos especiales:**

Las actividades objeto del presente apartado en principio no se entienden por definición sujetas a un riesgo especial en sí mismas, si bien es cierto que en función de dónde se deban ejecutar los trabajos, durante los mismos puede hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo, incluso cuando dichas tareas puedan concurrir con otras.

• **Medidas preventivas**

La máquina dispondrá de Marcado CE o la adecuación al RD 1215/1997. Dispondrá de rotativo luminoso y avisador acústico de marcha atrás.

Cuando esta máquina circule por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, faros, etc.

Para subir o bajar de la recicladora se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, con el fin de evitar lesiones por caídas.

No saltar nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para la persona.

No realizar ajustes con la maquinaria en movimiento o con el motor en funcionamiento, para evitar lesiones.

No se debe permitir el acceso a la fresadora de personas no autorizadas, ya que pueden provocar accidentes.

No trabajar con la recicladora en semiavería (con fallos esporádicos. Se deben arreglar las deficiencias y luego reanudar el trabajo).

Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, se debe de apoyar la fresadora primero en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina; a continuación, se realizarán las labores de servicio que necesite.

No levantar en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras.

Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si hay que manipularlos no se debe fumar ni acercar fuego.

No se deben de liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Hay que vigilar la presión de los neumáticos, y trabajar con el inflado a la presión recomendada por el fabricante.

Antes de iniciar el asiento hay que asegurarse de que se pueden alcanzar los controles sin dificultad, para evitar fatigarse.

Si se topa con cables no debe salir de la máquina, hasta haber interrumpido el contacto y alejado la máquina del lugar. Saltar entonces sin tocar a un tiempo la máquina y el suelo.

No improvisar los caminos de circulación interna.

Se ajustarán los espejos retrovisores para la circulación marcha atrás para cada maquinista, teniendo especial cuidado de tener activada la bocina de marcha atrás.

No se admitirán fresadora sin cabina antivuelco (o pórticos de seguridad antivuelcos y antiimpactos). Las cabinas antivuelco serán las adecuadas.

Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohíbe el abandono de la máquina sin haber antes apoyado la fresadora en el terreno.

Se prohíbe el transporte de personas sobre la máquina para evitar el riesgo de caída o atropello, salvo para las personas para los que la máquina esté homologada.

La máquina estará dotada de extintor, timbrado y con las revisiones al día.

El vestuario del personal sea ajustado, evitando la utilización de relojes, cadenas, anillos, etc. que puedan engancharse en controles o salientes.

Se prohíbe encaramarse sobre la máquina durante la realización de cualquier movimiento.

Se prohíbe el estacionamiento de la máquina a menos de 2 metros (como norma general) de cualquier borde (talud, barrancos, pozos, trincheras, zanjas, etc.) para evitar el riesgo de vuelco por fatiga del terreno.

Se prohíbe realizar trabajos en la proximidad de fresadora en funcionamiento.

Las partes móviles y de transmisión, estarán protegidas con carcasas

Bajo ningún, concepto, se introducirá el brazo en el tambor cuando funcione la máquina.

El inicio del movimiento se anunciará con el claxon (por ejemplo: dos pitidos para andar hacia delante, y tres hacia atrás).

Estará prohibido el uso de teléfonos móviles por los operadores de la maquinaria cuando ésta se encuentre en funcionamiento.

El equipo de personal necesario para la ejecución de zanjas estará equipado en todo momento de mascarillas. Para esto último además se usará guantes y gafas protectoras.

● **Protecciones colectivas**

Antes de iniciar el corte, se procederá al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, con el fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía del espadón.

La máquina tendrá en todo momento instalada la protección del disco y de la transmisión.

Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, si éste estuviera desgastado o resquebrajado se procedería a su inmediata sustitución.

La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste. Asimismo, la pieza no presionará el disco en oblicuo por el lateral.

La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas. Conservación adecuada

● **Protecciones individuales:**

- Casco de polietileno.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.

1.8.44 Cerramiento metálico

Trabajos necesarios para ejecutar el montaje de cerramientos metálicos. Incluyendo el transporte, las labores de descarga, las labores de montaje con autogrúa del cerramiento.

- **Medios**

- Grúa autoportante (autopropulsada)
- Oficiales y peones en colocación de elementos prefabricados
- Camión con pluma para autocarga
- Máquinas herramientas en general (radiales, cizallas, cortadoras y similares)
- Escaleras de mano
- Ganchos, cables, cuerdas, eslingas

- **Descripción del Procedimiento**

Se trata de cerramiento metálico formado por malla rectangular.

- **Medidas Preventivas Específicas**

- Para la ejecución de estos trabajos se tendrán en cuenta todas las medidas de seguridad establecidas en el apartado respecto a la maquinaria, herramientas de trabajo y medios auxiliares a utilizar.
- Se seguirá el procedimiento establecido así como las medidas de seguridad en él indicadas.
- Durante la colocación de las piezas con grúa autopropulsada ningún trabajador permanecerá bajo las cargas.
- Si fuera necesario, se guiará la pieza mediante cuerdas.

- **Identificación de riesgos**

- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y contactos con elementos móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Atropellos, golpes o choques con o contra vehículos
- Sobreesfuerzos
- Posturas forzadas

- **Medidas preventivas:**

- Los elementos voluminosos a colocar se transportarán de manera que el traqueteo, las sacudidas, los golpes o el peso de las cargas no pongan en peligro la estabilidad del vehículo, debiendo estar firmemente sujetas las bridas o eslingas a las piezas.
- El almacenaje o acopio de los elementos prefabricados se ubicará en una zona en la que los recorridos de la grúa que los va a elevar para proceder a su montaje no afecten a posibles trabajos bajo el área de acción de las cargas suspendidas.
- El lugar donde se almacenen será capaz de resistir el peso de las piezas, siendo horizontal, evitando así riesgos que se puedan volcar.
- Los cables, eslingas, cadenas y ganchos empleados en las operaciones de izado deberán ser revisados periódicamente, desechándose cuando presenten el menor defecto.
- Empleo de ganchos y grilletes con cierres de seguridad.
- Las tenazas, abrazaderas u otros accesorios utilizados para el izado serán de forma y dimensiones que puedan garantizar una sujeción firme sin dañar al elemento,

debiendo llevar marcada la carga máxima admisible en las condiciones más desfavorables de izado.

- La grúa o aparato de elevación será adecuado a las cargas a elevar.
- Se prohíbe el izado y montaje de elementos prefabricados y piezas pesadas en régimen de fuertes vientos y lluvia intensa o nieve.
- Si la zona de operaciones no queda dentro del campo visual del operador de grúa, se emplearán señalistas y cuántos trabajadores sea preciso, no permaneciendo ninguno de ellos bajo la vertical de la carga suspendida.
- Mantener un correcto estado de orden y limpieza.
- Señalizar y acotar los posibles desniveles.
- Se utilizarán cuerdas o cabos para guiar las cargas suspendidas.
- Las piezas en el momento de su montaje estarán exentas de hielo y nieve.
- Se evitará dejar olvidadas herramientas en puntos altos, para lo que se dispondrá de cinturones portaherramientas.
- Se respetará las distancias de seguridad a líneas eléctricas aéreas.

• **Protecciones colectivas y protecciones complementarias:**

- Señalización de la zona de trabajo.
- Señalización sobre los riesgos y uso de los equipos de protección individual necesarios.
- Barandillas perimetrales de protección.

• **Protecciones individuales:**

- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Gafas antiproyecciones.

1.8.45 Revegetación

Trabajos necesarios para la realización de la urbanización proyectada. En las zonas no ocupadas se ha previsto la plantación de césped sobre tierra vegetal y plantas.

En este apartado analizamos los correspondientes a los trabajos de jardinería.

• **Medios**

- Camión para transporte de material
- Mixta
- Motovolquete (minidumper)
- Escaleras de mano
- Plataformas de Trabajo
- Herramientas manuales y medios auxiliares propios de estos trabajos
- Operarios en trabajos de jardinería

• **Descripción del Procedimiento**

Plantación de césped

Se aportará tierra vegetal sobre el terreno previamente compactado, tratando la superficie con hidrosiembra y plantación de especies de plantas

La hidrosiembra se realiza por métodos hidráulicos por ser la más indicada para superficies extensas y taludes inclinados, y consiste en una mezcla de abono, semillas, paja y ligantes lanzada con un cañón a presión.

La hidrosiembra se realizará en dos pasadas, la primera con semillas y la segunda únicamente como recubrimiento.

Lo primero que hay que hacer es plantarlo en la época adecuada, más o menos a finales de marzo o abril, y averiguar si el terreno es apto para plantar césped, pues si no se echará a perder con el tiempo, empezará a secarse o a crecer sólo por partes; por eso es mejor asegurarse antes de plantarlo de que la tierra es la adecuada para ello y de que bajo ésta existe una capa que permita drenar bien el agua impidiendo que se estanque y que con la y que con la humedad permanente pudra la raíz de nuestro césped.

Se debe echar una capa de abono mezclada con tierra que cubra el terreno unos 5 u 8 centímetros.

Esta tierra se apisonará un poco, nunca demasiado, con una apisonadora manual o un rodillo de jardín para que al regarla no se deforme demasiado. Después de humedecerla con la manguera (siempre con el accesorio de agua pulverizada) volveremos a apisonarla. El siguiente paso es echar la semilla. Debemos esparcir semilla de césped o mezclas de semillas, según el clima y los cuidados que vallamos a darle, por toda la tierra que hemos preparado, asegurándonos de que cubra bien todos los espacios y rincones. Por último se cubrirá esas semillas con abono para césped, esta vez sin apisonarlo, pues impediría que creciera.

• **Identificación de Riesgos**

- Caídas a distinto o mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Cortes, golpes o atrapamientos durante el manejo de la herramienta
- Proyección de partículas
- Atrapamientos por maquinaria de obra
- Sobreesfuerzos
- Exposición a sustancias nocivas
- Exposición a productos químicos

Riesgos especiales:

Las actividades objeto del presente apartado en principio no se entienden por definición sujetas a un riesgo especial en sí mismas, si bien es cierto que en función de dónde se deban ejecutar los trabajos, y de los productos que se utilizan, durante los mismos puede hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo, incluso cuando dichas tareas puedan concurrir con otras.

• **Medidas Preventivas**

- Orden y limpieza en la obra
- Las escaleras de mano constarán de zapatas antideslizantes y deberán sobrepasar 1m la plataforma de desembarco.
- Los operarios serán conocedores de la ejecución de estos trabajos y del manejo de las herramientas que van a utilizar.
- No se permanecerá en el radio de acción de la maquinaria
- Para el transporte manual de cargas, el trabajador tendrá en cuenta el peso, volumen y camino a recorrer en función de su condición física.
- Se seguirá lo indicado en el R.D. 487/97, 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 trabajos de jardinería se utilizarán productos que no sean nocivos y en todo caso los que menos dañinos sean.
- Se seguirán las instrucciones establecidas en la hoja de seguridad de los productos químicos, insecticidas, etc.

- Antes de comer y beber y a la salida del trabajo, los trabajadores se lavarán las manos con producto desinfectante.
- En plantaciones o labores manuales, el personal se encontrará distanciado suficientemente uno de otro para no golpearse entre ellos con la herramienta manual.
- Los hoyos o zanjás para la plantación de árboles se mantendrán abiertos el menor tiempo posible. Se balizarán para su correcta señalización.
- Se mantendrá especial cuidado con la manipulación de grandes árboles, tanto en la fase de transporte y descarga como en la plantación, no colocándose debajo de ellos cuando se encuentren suspendidos, y se manejarán con cuerdas a distancia.
- Los parterres de plantaciones en zonas de tránsito que presenten riesgos de pinchazo o heridas a los transeúntes se balizarán adecuadamente.
- Los abonos, pesticidas, semillas, etc. que lo requieran dada su toxicidad, se manejarán con el equipo adecuado y se acopiarán en zonas cercadas que impidan el paso de las personas no autorizadas, colocando carteles que adviertan del peligro de toxicidad o envenenamiento.
- La herramienta manual, principalmente hachas, azadas, etc. se mantendrán perfectamente afiladas y con los mangos en buen estado. Se realizará diariamente una revisión de las mismas antes del comienzo diario de las labores.
- Si hay que quemar ramas o leña, se realizará en la época permitida y con las normas que fijen para ello los servicios de protección medioambientales de la zona, y siempre con las debidas precauciones para no provocar incendios.

• **Equipos de Protección individual**

- Guantes
- Casco de seguridad
- Chaleco o ropa de trabajo de alta visibilidad
- Calzado de seguridad
- Mascarilla autofiltrante para la aplicación de insecticidas, abonos o productos similares
- Traje impermeable de color amarillo
- Gafas anti impacto

1.8.46 Mobiliario urbano

Trabajos necesarios para la realización de la urbanización proyectada. Incluye colocación de mobiliario urbano a base de bancos y jardineras.

• **Medios**

- Camión para transporte de material
- Motovolquete (minidumper)
- Herramientas manuales y medios auxiliares propios de estos trabajos
- Operarios en trabajos de montaje

• **Descripción del Procedimiento**

El procedimiento es el siguiente:

- Determinación del lugar de ubicación.
- Balizamiento de la zona de acopios y de instalación.
- Preparación de la zona de instalación utilizando los medios específicos atendiendo a la naturaleza del lugar de colocación y del elemento a instalar.
- Instalación del elemento utilizando los medios necesarios.

- Terminación retirada de señalización y balizamiento y finalmente limpieza de la zona de instalación.

- **Identificación de Riesgos**

- Caídas a distinto o mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos
- Cortes, golpes o atrapamientos durante el manejo de la herramienta
- Atrapamientos por maquinaria de obra
- Sobreesfuerzos

- **Riesgos especiales:**

Las actividades objeto del presente apartado en principio no se entienden por definición sujetas a un riesgo especial en sí mismas, si bien es cierto que en función de dónde se deban ejecutar los trabajos, y de los productos que se utilizan, durante los mismos puede hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo, incluso cuando dichas tareas puedan concurrir con otras.

- **Medidas Preventivas**

- Orden y limpieza en la obra
- Los operarios serán conocedores de la ejecución de estos trabajos y del manejo de las herramientas que van a utilizar.
- No se permanecerá en el radio de acción de la maquinaria
- Para el transporte manual de cargas, el trabajador tendrá en cuenta el peso, volumen y camino a recorrer en función de su condición física.
- Se seguirá lo indicado en el R.D. 487/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos en particular dorsolumbares.

- **Equipos de Protección individual**

- Guantes
- Casco de seguridad
- Chaleco o ropa de trabajo de alta visibilidad
- Calzado de seguridad

1.8.47 Albañilería y acabados en general

Este apartado contempla todos los trabajos necesarios para la realización del cerramiento de las edificaciones que no sea con elementos prefabricados, así como las divisiones interiores y revestimientos.

Se tienen en cuenta todos los trabajos de albañilería en general para la realización de los mismos.

- **Medios**

- Camión con grúa para autocarga
- Camión de transporte de material
- Máquinas herramienta en general (radiales - cizallas - cortadoras y similares)
- Plataforma elevadora (de tijera y de brazo)
- Andamios y/o torres de andamio
- Manipulador telescópico (manitou)
- Escaleras de mano
- Ganchos, cables cuerdas, esligas

- Herramienta manual
- Hormigonera eléctrica
- Oficiales, trabajadores en albañilería

● **Identificación de Riesgos:**

- Caídas de personas y/u objetos al mismo nivel.
- Caídas de personas y/u objetos o herramientas desde altura, o a distinto nivel.
- Proyección de partículas.
- Partículas en los ojos.
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas.
- Atrapamientos de los pies y las manos.
- Aplastamientos.
- Golpes contra objetos.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Contactos eléctricos Directos e Indirectos.
- Los derivados de la ejecución de trabajos en ambientes pulverulentos.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.

● **Riesgos especiales:**

Las actividades objeto del presente apartado en principio no se entienden por definición sujetas a un riesgo especial en sí mismas, si bien es cierto que en función de dónde se deban ejecutar los trabajos, sobre todo en trabajos en altura, durante los mismos puede hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo, incluso cuando dichas tareas puedan concurrir con otras.

● **Medidas preventivas:**

- Las zonas de carga se mantendrán siempre limpias y ordenadas.
- El acopio de materiales se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad.
- El lugar donde se almacenen será capaz de resistir el peso de las piezas, siendo horizontal, evitando así riesgos de que se puedan volcar.
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome, y se señalizará la zona mediante señales de "Peligro cargas suspendidas", sobre pies derechos.
- Para los huecos de distintos tamaños (arquetas, pozos, chimeneas, canalizaciones, etc.), se utilizarán tapas de resistencia garantizada, y que no puedan desplazarse con facilidad.
- Para los trabajos realizados desde el exterior de la estructura se utilizarán plataformas elevadoras, andamios o plataformas de trabajos, que contarán con todos los elementos de seguridad exigidos.
- Para los trabajos desde el interior en los cuales exista riesgo de caída en altura, y teniendo en cuenta que al ir ejecutando un cerramiento se han de eliminar las barandillas de protección, los trabajadores harán uso correcto del arnés de seguridad anclado a una línea de vida o cable fiador que les permita el movimiento.
- Cuando la colocación del cerramiento ya no se pueda realizar a nivel de suelo, se utilizará un cuerpo de andamio con las protecciones correspondientes.
- En caso de eliminar, por motivos de ejecución, alguna barandilla de seguridad del lado de realización de los trabajos, se hará uso correcto del arnés.

● **Protecciones colectivas y protecciones complementarias:**

- Los andamios cumplirán con las medidas de seguridad exigidas para estos elementos y contarán con todos los elementos de seguridad. Se montarán y desmontarán siguiendo el procedimiento facilitado por el suministrador.

- Barandillas de protección en huecos y líneas de fachado y/o bordes de forjado.

- **Protecciones individuales:**

- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Botas de goma con piso y puntera metálica.
- Botas de agua.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas antiproyecciones.
- Cinturón antibrivatorio.
- Cinturón portaherramientas.
- Arnés de seguridad.

1.8.48 Carpintería metálica y de madera

Trabajos necesarios para la colocación de perfilería metálica y carpintería de madera. Ha de revisarse el procedimiento de Trabajos de Soldadura, que son de aplicación también en este procedimiento.

- **Medios**

- Camión con grúa para autocarga
- Camión de transporte de materiales
- Máquinas herramienta en general (radiales - cizallas - cortadoras y similares)
- Plataforma elevadora (de tijera o de brazo)
- Manipulador telescópico (manitou)
- Escaleras de mano
- Puntales
- Ganchos, cables cuerdas, esligas
- Cimbras, andamios y/o torres de andamio
- Herramienta manual
- Equipo de topografía, operarios y maquinistas

- **Identificación de Riesgos:**

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y contactos con elementos móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos
- Posturas forzadas

• Riesgos especiales:

Las actividades objeto del presente apartado contemplan trabajos con riesgos especialmente graves de caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

También debe incluirse en este apartado los riesgos especiales correspondientes a montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

Durante los mismos debe hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo.

• Medidas preventivas:

- Los elementos de chapa se transportarán de manera que el traqueteo, las sacudidas, los golpes o el peso de las cargas no pongan en peligro la estabilidad de las piezas, y/o del vehículo, debiendo estar firmemente sujetas las bridas o eslingas a las piezas.
- En caso de que se hiciera necesario el almacenaje o acopio de los elementos de chapa se ubicarán en una zona en la que los recorridos de la grúa que los va a elevar para proceder a su montaje no afecten a posibles trabajos bajo el área de acción de las cargas suspendidas.
- El lugar donde se almacenen será capaz de resistir el peso de las piezas, siendo horizontal, evitando así riesgos que se puedan volcar o deslizar.
- Para las operaciones de enganche se ha de comprobar que los anclajes que traen las piezas estén en correctas condiciones, comprobándose que no presentan zonas deterioradas con el consiguiente peligro de desprendimiento al izarse.
- Los cables, cadenas, eslingas, bridas, etc., empleados en las operaciones de izado deberán ser revisados periódicamente, desechándose cuando presenten el menor defecto. Todos estos elementos soportarán el mismo peso máximo admisible.
- Empleo de ganchos y grilletes con cierres de seguridad.
- Las tenazas, abrazaderas u otros accesorios utilizados para el izado serán de forma y dimensiones que puedan garantizar una sujeción firme sin dañar al elemento, debiendo llevar marcada la carga máxima admisible en las condiciones más desfavorables de izado.
- La grúa o aparato de elevación será adecuado a las cargas a elevar.
- Se prohíbe el izado y montaje de elementos pesados en régimen de fuertes vientos.
- Si la zona de operaciones no queda dentro del campo visual del operador de grúa, se emplearán señalistas y cuántos trabajadores sean precisos, no permaneciendo ninguno de ellos bajo la vertical de la carga suspendida.
- Mantener un correcto estado de orden y limpieza.
- Señalizar y acotar los posibles desniveles.
- El trabajo en altura se hará desde plataformas elevadoras o andamios, si no fuera posible se empleará arnés de seguridad, sujetos a elementos fijos o a líneas de vida.
- Se utilizarán cuerdas para guiar las cargas suspendidas, no admitiéndose el posicionamiento y guiado con las manos y/o pies.
- La colocación de las piezas en su posición definitiva se hará en descenso vertical y lo más lentamente posible.
- Los elementos de chapa, en el momento de su colocación estarán exentos de hielo, nieve o de agua de lluvia o humedad.
- Se evitará dejar olvidadas herramientas en puntos altos, para lo que se dispondrá de cinturones portaherramientas.
- A priori cabe la posibilidad de colocar redes horizontales, aun empleándose en este caso andamiajes, plataformas de trabajo y plataformas elevadoras para personas, así como la disposición de líneas de vida o carretes antiácidas, dispuestas a lo largo de las vigas sobre las que se sustentará la cubierta, y no admitiéndose en ningún

momento el tránsito, permanencia de personal, o la realización de cualquier tipo de trabajo bajo el radio de acción de las cargas suspendidas.

- Siempre que lo permita el desarrollo de los trabajos, en función de la disposición de la estructura, piezas a colocar y medios a utilizar, se podrá considerar la colocación de redes horizontales y verticales para cubrir el riesgo de caída al vacío de objetos y personas, siempre que ello no suponga un impedimento para el montaje y no se generen nuevos riesgos, quedando debidamente justificada la solución adoptada.
- En las labores de mantenimiento del inmueble se utilizarán similares equipos (plataformas móviles o andamios), siendo las medidas de seguridad equivalentes a las señaladas para el montaje.

- **Protecciones colectivas y protecciones complementarias:**

- Señalización de la zona de trabajo.
- Señalización sobre los riesgos y uso de los equipos de protección individual necesarios.
- Los andamios cumplirán con las medidas de seguridad exigidas para estos elementos y contarán con todos los elementos de seguridad. Se montarán y desmontarán siguiendo el procedimiento facilitado por el suministrador.
- Castilletes y Plataformas de trabajo.
- Barandillas perimetrales de protección.
- Cables fiadores o líneas de vida para el enganche del arnés de seguridad.
- Redes horizontales y verticales.

- **Protecciones individuales:**

- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Carrete anticaídas.
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Botas de goma con piso y puntera metálica.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Gafas antiproyecciones.
- Arnés de seguridad.

1.8.49 Pinturas

Se trata de los trabajos necesarios para realizar los acabados en pintura de todo tipo de paramentos, incluidos los horizontales a base de pintura epoxi.

Trabajos necesarios para la instalación de fontanería. Ha de revisarse el procedimiento de Trabajos de Soldadura, que son de aplicación también en este procedimiento.

- **Medios**

- Plataforma elevadora (de tijera o de brazo)
- Escaleras de mano
- Ganchos, cables cuerdas, esligas
- Andamios y/o torres de andamio
- Herramienta manual

- **Identificación de Riesgos:**

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos en manipulación

- Caída de objetos desprendidos
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y contactos con elementos móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Atmósferas tóxicas o irritantes
- Contactos eléctricos
- Posturas forzadas

• **Riesgos especiales:**

Las actividades objeto del presente apartado en principio no se entienden por definición sujetas a un riesgo especial en sí mismas, si bien es cierto que en función de dónde se deban ejecutar los trabajos, y de los productos que se utilizan, durante los mismos puede hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo, incluso cuando dichas tareas puedan concurrir con otras.

• **Medidas preventivas:**

- Los trabajos de pintura, se efectuarán habitualmente desde andamios tubulares o de borriquetas que se montarán frente al paramento a cubrir.
- Se restringirá el paso de personas bajo las zonas de vuelo, durante las operaciones de manutención de materiales mediante el empleo de grúa colocándose señales y balizas.
- En locales cerrados se dispondrá de mascarillas buconasales de protección con filtros recambiables y elegidos en función del tipo de pintura a aplicar y los riesgos derivados de los productos utilizados siendo normalmente utilizados los filtros contra vapores orgánicos.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante -mecanismos estancos de seguridad- con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohíbe el uso de mecheros junto a materiales inflamables.
- Comprobar el estado de los medios auxiliares.
- Las máquinas portátiles tendrán doble aislamiento.
- Los cables, cadenas, eslingas, bridas, etc., empleados en las operaciones de izado deberán ser revisados periódicamente, desechándose cuando presenten el menor defecto. Todos estos elementos soportarán el mismo peso máximo admisible.
- Empleo de ganchos y grilletes con cierres de seguridad.
- Las tenazas, abrazaderas u otros accesorios utilizados para el izado serán de forma y dimensiones que puedan garantizar una sujeción firme sin dañar al elemento, debiendo llevar marcada la carga máxima admisible en las condiciones más desfavorables de izado.
- La grúa o aparato de elevación será adecuado a las cargas a elevar.
- Mantener un correcto estado de orden y limpieza. Se mantendrán limpios los lugares de trabajo.
- Se limpiarán conforme se avance, para evitar el riesgo de resbalamiento y caídas.
- Señalizar y acotar los posibles desniveles.
- El trabajo en altura se hará desde plataformas elevadoras o andamios, si no fuera posible se empleará arnés de seguridad, sujetos a elementos fijos o a líneas de vida.
- Se utilizarán cuerdas para guiar las cargas suspendidas, no admitiéndose el posicionamiento y guiado con las manos y/o pies.

- **Protecciones colectivas y protecciones complementarias:**

- Señalización de la zona de trabajo. Se procederá a la señalización mediante cinta plástica de los tajos de pintura al objeto de evitar la interferencia de otros trabajadores en estos tajos.
- Asimismo se balizarán las zonas inmediatamente inferiores a las zonas de pintado en previsión de caídas de objetos o herramientas.
- Señalización sobre los riesgos y uso de los equipos de protección individual necesarios.
- Los andamios cumplirán con las medidas de seguridad exigidas para estos elementos y contarán con todos los elementos de seguridad. Se montarán y desmontarán siguiendo el procedimiento facilitado por el suministrador.
- Plataformas de trabajo.
- Barandillas perimetrales de protección.
- Cables fiadores o líneas de vida para el enganche del arnés de seguridad si fueran necesarios.

- **Protecciones individuales:**

- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Carrete anticaídas.
- Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
- Botas de goma con piso y puntera metálica.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad de cuerpo.
- Mascarilla autofiltrante y de filtros recambiables (según el contaminante existente)
- Gafas antiproyecciones.
- Arnés de seguridad.

1.8.50 Fontanería

Trabajos necesarios para la instalación de fontanería. Ha de revisarse el procedimiento de Trabajos de Soldadura, que son de aplicación también en este procedimiento.

- **Medios**

- Camión con grúa para autocarga
- Camión de transporte de materiales
- Máquinas herramienta en general (radiales - cizallas - cortadoras y similares)
- Plataforma elevadora (de tijera o de brazo)
- Manipulador telescópico (manitou)
- Escaleras de mano
- Puntales
- Ganchos, cables cuerdas, esligas
- Andamios y/o torres de andamio
- Herramienta manual

- **Identificación de Riesgos:**

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Golpes contra objetos inmóviles

- Golpes y contactos con elementos móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos
- Posturas forzadas

• **Riesgos especiales:**

Las actividades objeto del presente apartado en principio no se entienden por definición sujetas a un riesgo especial en sí mismas, si bien es cierto que en función de dónde se deban ejecutar los trabajos, y de los productos que se utilizan, durante los mismos puede hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo, incluso cuando dichas tareas puedan concurrir con otras.

• **Medidas preventivas:**

- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante mecanismos estancos de seguridad con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.
- Comprobar el estado de los medios auxiliares.
- Las máquinas portátiles tendrán doble aislamiento.
- No usar como toma de tierra las tuberías de agua.
- Se prohíbe soldar con plomo en los lugares cerrados.
- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.
- Los elementos de tubería se transportarán de manera que el traqueteo, las sacudidas, los golpes o el peso de las cargas no pongan en peligro la estabilidad de las piezas, y/o del vehículo, debiendo estar firmemente sujetas las bridas o eslingas a las piezas.
- En caso de que se hiciera necesario el almacenaje o acopio de los elementos de tubería se ubicarán en una zona en la que los recorridos de la grúa que los va a elevar para proceder a su montaje no afecten a posibles trabajos bajo el área de acción de las cargas suspendidas.
- El lugar donde se almacenen será capaz de resistir el peso de las piezas, siendo horizontal, evitando así riesgos que se puedan volcar o deslizar.
- Para las operaciones de enganche se ha de comprobar que los anclajes que traen las piezas estén en correctas condiciones, comprobándose que no presentan zonas deterioradas con el consiguiente peligro de desprendimiento al izarse.
- Los cables, cadenas, eslingas, bridas, etc., empleados en las operaciones de izado deberán ser revisados periódicamente, desechándose cuando presenten el menor defecto. Todos estos elementos soportarán el mismo peso máximo admisible.
- Empleo de ganchos y grilletes con cierres de seguridad.
- Las tenazas, abrazaderas u otros accesorios utilizados para el izado serán de forma y dimensiones que puedan garantizar una sujeción firme sin dañar al elemento, debiendo llevar marcada la carga máxima admisible en las condiciones más desfavorables de izado.

- La grúa o aparato de elevación será adecuado a las cargas a elevar.
 - Se prohíbe el izado y montaje de elementos pesados en régimen de fuertes vientos.
 - Si la zona de operaciones no queda dentro del campo visual del operador de grúa, se emplearán señalistas y cuántos trabajadores sean precisos, no permaneciendo ninguno de ellos bajo la vertical de la carga suspendida.
 - Mantener un correcto estado de orden y limpieza.
 - Señalizar y acotar los posibles desniveles.
 - El trabajo en altura se hará desde plataformas elevadoras o andamios, si no fuera posible se empleará arnés de seguridad, sujetos a elementos fijos o a líneas de vida.
 - Se utilizarán cuerdas para guiar las cargas suspendidas, no admitiéndose el posicionamiento y guiado con las manos y/o pies.
 - La colocación de las piezas en su posición definitiva se hará en descenso vertical y lo más lentamente posible.
 - Los elementos de tubería, en el momento de su colocación estarán exentos de hielo, nieve o de agua de lluvia o humedad.
 - Se evitará dejar olvidadas herramientas en puntos altos, para lo que se dispondrá de cinturones portaherramientas.
 - En las labores de mantenimiento del inmueble se utilizarán similares equipos (plataformas móviles o andamios), siendo las medidas de seguridad equivalentes a las señaladas para el montaje.
- **Protecciones colectivas y protecciones complementarias:**
 - Señalización de la zona de trabajo.
 - Señalización sobre los riesgos y uso de los equipos de protección individual necesarios.
 - Los andamios cumplirán con las medidas de seguridad exigidas para estos elementos y contarán con todos los elementos de seguridad. Se montarán y desmontarán siguiendo el procedimiento facilitado por el suministrador.
 - Castilletes y Plataformas de trabajo.
 - Barandillas perimetrales de protección.
 - Cables fiadores o líneas de vida para el enganche del arnés de seguridad.
 - **Protecciones individuales:**
 - Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
 - Guantes de cuero.
 - Carrete anticaídas.
 - Calzado de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y suela.
 - Botas de goma con piso y puntera metálica.
 - Trajes para tiempo lluvioso.
 - Ropa de trabajo de alta visibilidad.
 - Gafas antiproyecciones.
 - Arnés de seguridad.

1.8.51 Instalación de alumbrado general, auxiliar y de emergencia

Trabajos necesarios para la realización de todo tipo de alumbrado. Incluye colocación de luminarias e instalación eléctrica necesaria.

- **Medios**
 - Camión para transporte de material
 - Camión grúa
 - Andamiajes

- Escaleras de mano
- Herramientas manuales y medios auxiliares propios de estos trabajos
- Operarios en trabajos de montaje

- **Identificación de Riesgos**

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocución o quemaduras

- **Riesgos especiales:**

Las actividades objeto del presente apartado en principio no se entienden por definición sujetas a un riesgo especial en sí mismas, si bien es cierto que en función de dónde se deban ejecutar los trabajos, y de los productos que se utilizan, durante los mismos puede hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo, incluso cuando dichas tareas puedan concurrir con otras.

- **Medidas Preventivas**

- Todos los trabajos se realizarán sin tensión
- Todos los trabajos se realizarán acorde al RD 614/01 y a las 5 reglas de oro.
- La zona de los tajos se mantendrá en un correcto estado de orden y limpieza, para evitar accidentes por choques y pisadas contra objetos.
- En los trabajos en altura se utilizará el arnés de seguridad.
- Queda terminantemente prohibido en esta obra la permanencia o paso de personas baja cargas suspendidas o en la zona de influencia de las mismas.
- Se establecerán convenientemente las zonas de tránsito de la maquinaria y de la grúa, quedando claramente definidas ambas, evitando interferencias entre ambas, para evitar choques entre vehículos.
- Las conexiones eléctricas se realizarán por parte de personal especializado.
- En el caso de realizar cortes en el suministro eléctrico, se colocará en el cuadro general, por parte del personal encargado, un cartel del tipo "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED", siendo esta misma persona la encargada de reestablecer el suministro y retirar el cartel, para evitar el riesgo de contacto eléctrico.
- Una vez terminados los tajos se mantendrá la zona en perfecto estado de orden y limpieza.
- Los operarios serán conocedores de la ejecución de estos trabajos y del manejo de las herramientas que van a utilizar.
- No se permanecerá en el radio de acción de la maquinaria
- Para el transporte manual de cargas, el trabajador tendrá en cuenta el peso, volumen y camino a recorrer en función de su condición física.
- Se seguirá lo indicado en el R.D. 487/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos en particular dorsolumbares.

- **Equipos de Protección individual**

- Chaleco o ropa de trabajo de alta visibilidad
- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad

- Guantes aislantes
- Ropa de trabajo
- Cinturón de seguridad
- Banqueta de maniobra
- Alfombra aislante
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes.

1.8.52 Instalación de equipos electromecánicos

Trabajos necesarios para la instalación todos los de equipos electromecánicos.

• Medios

- Camión con grúa para autocarga
- Camión de transporte de materiales
- Grúa autopropulsada
- Máquinas herramienta en general (radiales - cizallas - cortadoras y similares)
- Plataforma elevadora (de tijera o de brazo)
- Plataforma elevadora de cargas
- Manipulador telescópico (manitou)
- Escaleras de mano
- Ganchos, cables cuerdas, eslingas
- Cimbras
- Herramienta manual

• Descripción y procedimiento:

Dentro de la fase de construcción se llevará a cabo el proceso de montaje e instalación de equipos electromecánicos.

Previo al inicio de los trabajos de montaje se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se debe implantar un Plan de Actuación claro y conciso de Accidentes y Procedimientos de Emergencia.
- Los Certificados de Pruebas, Registros de Inspección deberán estar disponibles para su consulta durante los trabajos de ejecución.
- Se deben realizar cálculos de detalle de trabajos temporales, plataformas auxiliares para montaje de equipos para asegurar unas correctas condiciones de trabajo.
- Se llevará a cabo una preparación de todos los trabajadores que vayan a formar parte de la ejecución de las obras, dotándoles además de todos los equipos de protección individual (Epi's) necesarios para la realización de los trabajos de montaje.

• Equipos Mecánicos

En el montaje de equipos mecánicos se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones de carácter general:

- Todos los equipos de gran tamaño deben ser soportados individualmente, para evitar tensiones en equipos unidos.
- Todos los equipos de la planta deben ser instalados de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
- Todos los anclajes deberán ser colocados de acuerdo con las instrucciones del fabricante del equipo, usando el tamaño de taladro adecuado.

- Los sellantes y masillas utilizadas deberán ser aprobados por el Director de Trabajos, o en su defecto por el jefe de producción de equipos electromecánicos antes de su utilización, para asegurar la utilización de materiales adecuados.
- La instalación de tuberías de plástico usando disolventes debe realizarse de acuerdo a las instrucciones del fabricante del equipo.

• Equipos eléctricos

Para la instalación de Equipos eléctricos se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Si la altura de la sala de cuadros no permite utilizar los medios auxiliares previstos, se podrán utilizar rodillos metálicos, para deslizar sobre ellos el conjunto.
- Si el grupo de columnas que componen el conjunto no puede ser transportado ni introducido en su lugar de instalación en bloque, debe hacerse por grupos de columnas.
- El montaje del conjunto no requiere entonces más que el acoplamiento mecánico y eléctrico entre los subconjuntos, que denominamos ensamblaje, y la posterior nivelación del conjunto.
- La unión o ensamblaje de los subconjuntos se realizará de la siguiente forma:
 - ~ Aproximar los subconjuntos a unir.
 - ~ Alinear los agujeros de los chasis e introducir los tornillos a su través, colocando las tuercas sin apretar.
 - ~ Introducir la goma que va entre los subconjuntos, en caso de que el grado de protección previsto lo requiera, y apretar los tornillos de unión.
 - ~ Colocar y conexionar los puentes de unión de embarrado entre las columnas y apretar los tornillos.
 - ~ Conexionar entre sí la pletina de tierra.
 - ~ Conexionar los cables de interconexión que se precisen.
 - ~ Una vez realizado el ensamblaje de todas las columnas por el procedimiento descrito, se procederá al nivelado del conjunto.

Nivelación

- Los conjuntos deben quedar perfectamente asentados sobre el mismo plano, de tal forma que no existan deformaciones en el bastidor, bien motivados por el alabeado de la superficie de apoyo del propio conjunto o por los esfuerzos laterales ejercidos por el ensamblaje con columnas adyacentes.
- Cada columna se puede anclar al suelo por medio de 4 espárragos.
- Conexionado exterior
- Una vez ensamblado y nivelado el conjunto, se procederá al conexionado de los cables de potencia y mando exteriores a las bornas previstas, utilizando terminales.
- Se identificarán todos los cables con la misma designación que tienen en los esquemas eléctricos, utilizando etiquetas con textos indelebles. Cada conductor del cable se identificará con el número indicado en los esquemas eléctricos o, en su ausencia, con el número de bornero y borna en la que se conecta, empleando anillos numerados con textos indelebles.
- Los cables de entradas/salidas al conjunto se sujetarán, para evitar que estén sometidos a esfuerzos. La conexión de los conductores no reducirá el grado de protección de las partes activas, que deberá ser, como mínimo, IP 2X.
- Si en los esquemas eléctricos se especifican cables de aluminio, la conexión de los conductores a las bornas se realizará utilizando terminales bimetálicos.
- Las aberturas de entrada/salida de cables, placas de cierre, etc. deben mantener el grado de protección especificado, obturándose, si es preciso, con espuma de poliuretano u otros productos.
- Conexión a tierra

- El conjunto se conectará a la red de tierra exterior en al menos un punto, con un conductor de cobre de sección mínima, superior a la indicada en las características técnicas del conjunto o esquemas eléctricos correspondientes.
- La conexión a la red de tierra exterior puede realizarse en cualquiera de las columnas, y se efectuará en la borna de tierra o pletina de tierra prevista a tal efecto.
- Las características de la red de tierra exterior serán las requeridas por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones complementarias.
- Puesta en marcha
- El Instalador Autorizado deberá comprobar, antes de la puesta en servicio, que el conjunto no ha sufrido daños durante su transporte, almacenaje e instalación, verificando lo siguiente:
- Eficacia de los elementos mecánicos de mando, enclavamientos, cerraduras, etc.
- Inspección visual para grado de protección, distancias de aislamiento y líneas de fuerza.
- Contacto de conexiones al azar.
- Marcas y placas de características.
- Conformidad con esquemas de los circuitos y cableado.
- Medidas de protección contra contactos directos e indirectos.
- Continuidad eléctrica de los circuitos de protección.
- Verificación de la resistencia de aislamiento, con una tensión de ensayo mínima de 500 VDC. El ensayo será satisfactorio si la resistencia de aislamiento entre los circuitos y la masa es, como mínimo, 1.000 Ω/V por circuito, referido a la tensión nominal del circuito con respecto de tierra.
- Los consumidores de corriente (arrollamientos, aparatos de medida, etc.), durante la aplicación de la tensión de ensayo, deberán desconectarse de uno o de ambos extremos, según el caso.
- Además, se verificará lo siguiente:
- Correcta nivelación del conjunto y que está firmemente asentado en el suelo o soporte.
- Correcta conexión a la red de tierra exterior.
- Comprobación de que la tensión de alimentación corresponde a la indicada en los esquemas eléctricos.
- Una vez efectuadas estas comprobaciones, puede procederse a la puesta en servicio, dando tensión a los cables de acometida con todos los aparatos inicialmente abiertos. Esta maniobra deberá ser realizada por un trabajador autorizado.

● **Identificación de Riesgos:**

- Caídas de personas y/u objetos al mismo o a distinto nivel.
- Caídas de personas y/u objetos o herramientas desde altura.
- Proyección de partículas.
- Partículas en los ojos
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas.
- Atrapamientos de los pies y las manos.
- Aplastamientos.
- Golpes contra objetos.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Electrocutaciones por contactos eléctricos Directos e Indirectos.
- Incendio
- Quemaduras

- **Riesgos especiales:**

Debe incluirse en este apartado los riesgos especiales correspondientes a los trabajos realizados con tensión, si fuera el caso, en la instalación de equipos eléctricos.

Durante los mismos debe hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo.

- **Previsión de medidas preventivas:**

- El montaje de los equipos deberá efectuarlo, necesariamente, personal especializado con la formación necesaria para ello.
- Asegurar que el área de trabajo está limpia y libre de residuos.
- Comprobar que el equipo no se ha dañado durante el transporte.
- Realizar la descarga del equipo empleando los medios específicos para cada equipo, eslingas textiles, cadenas. Estos medios serán revisados antes de su utilización, retirando de la obra aquellos en los que se observe deficiencias que no garantizan la seguridad en su uso.
- Las instrucciones especiales en cuanto al levantamiento y al transporte están disponibles en la documentación proporcionada por el proveedor. (Si ésta no es disponible, contactar con el representante del proveedor).
- Se seguirán en todo caso las medidas preventivas definidas para izado de cargas, trabajos con prefabricados o asimilables.
- Comprobar que las dimensiones de las obras civiles que estén relacionadas con el equipo a montar estén en concordancia con las dimensiones reales del mismo.
- Será de aplicación todo lo relativo a los riesgos y medidas preventivas aplicables a la maquinaria y medios auxiliares necesarios para estos trabajos.
- Para el montaje de los equipos se seguirá el procedimiento indicado por el fabricante.
- Con respecto a los trabajos de montaje de equipos eléctrico, además de las medidas indicadas anteriormente se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- **Trabajos sin tensión**

Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, antes de iniciar el "trabajo sin tensión", y la reposición de la tensión, al finalizarlo, las realizarán trabajadores autorizados.

Supresión de la tensión: se seguirá el proceso que se describe a continuación:

- Desconectar: la parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación. El aislamiento estará constituido por una distancia al aire, o la interposición de un aislante, suficientes para garantizar eléctricamente dicho aislamiento. Los condensadores u otros elementos que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse mediante dispositivos adecuados.
- Prevenir cualquier posible realimentación: los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse una señalización para prohibir la maniobra. Cuando se utilicen dispositivos telemandados deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando. Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse.
- Verificar la ausencia de tensión: deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en, o lo más cerca posible, de la zona de trabajo.
- Poner a tierra y en cortocircuito: en las instalaciones que por inducción, o por otras razones, pueden ponerse accidentalmente en tensión.
- Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización para delimitar la zona de trabajo. Si hay elementos de una instalación próximos a la

zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales.

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

Reposición de la tensión: la reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados.

El proceso de reposición de la tensión comprenderá:

- La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.
- La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.
- El desbloqueo y/o retirada de la señalización de los dispositivos de corte.
- El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

Desde el momento en que se suprima alguna de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

• **Trabajos en tensión**

Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión.

Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones sólo podrán ser realizados por trabajadores autorizados.

El método de trabajo empleado y los equipos y materiales de trabajo y de protección utilizados deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de materiales.

Entre los equipos y materiales de protección se encuentran: accesorios aislantes para el recubrimiento de partes activas o masas, útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.), pértigas aislantes, dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras) y los equipos de protección individual (pantallas, guantes, gafas, cascos, etc.).

Los equipos y materiales para la realización de estas operaciones se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación.

Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas.

• **Trabajos en proximidad**

Sólo podrán ser realizados por trabajadores autorizados.

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

Deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible:

- El número de elementos en tensión.
- Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envoltentes o protecciones aislantes.
- Si, a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá:
- Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro.

- Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro.

Cuando las medidas adoptadas no sean suficientes para proteger a los trabajadores frente al riesgo eléctrico, los trabajos serán realizados, una vez tomadas las medidas de delimitación e información, por trabajadores autorizados o bajo la vigilancia de uno de éstos.

- **Acceso a recintos de servicio y envolventes de material eléctrico**

- Las puertas de los recintos de servicios eléctricos deberán señalizarse indicando la prohibición de entrada al personal no autorizado (texto indicativo: "Acceso permitido únicamente a personal autorizado") y señal triangular de riesgo eléctrico conforme al RD 485/1997.
- Las puertas de los recintos destinados al servicio eléctrico serán del tipo: "Puerta antipánico, accionamiento interior: barra antipánico y accionamiento exterior: manilla y llave que no bloquee la barra antipánico)". Su anchura mínima útil será de 0,80 m y abrirán en el sentido del recorrido de evacuación. Si la puerta del recinto da a otro local (no al exterior del edificio), la puerta que comunica con ese otro sector de incendio tendrá una resistencia al fuego de al menos la mitad de los elementos constructivos (para salas eléctricas con riesgo bajo: RF-30).
- El acceso a recintos independientes destinados al servicio eléctrico (salas eléctricas de baja y alta tensión, centros de transformación, salas de grupos electrógenos y galerías visitables) estará restringido a trabajadores autorizados, o a personal, bajo la vigilancia continuada de éstos, que haya sido previamente informado de los riesgos existentes y las precauciones a tomar. Cuando en el recinto no haya personal de servicio, las puertas deberán permanecer cerradas de forma que se impida la entrada del personal no autorizado.
- La apertura de celdas, armarios y demás envolventes de material eléctrico estará restringida a trabajadores autorizados.

- **Ventilación de recintos de servicios eléctricos**

La ventilación de las galerías será suficiente para asegurar que el aire se renueve 6 veces por hora, para evitar acumulaciones de gas y condensaciones de humedad, y contribuir a que la temperatura máxima de la galería sea compatible con los servicios que contenga. Esta temperatura no sobrepasará los 40 °C.

- **Trabajos en Emplazamientos con Riesgo de Incendio o Explosión**

Las prescripciones para trabajar en estas áreas están definidas en el documento "Manual de protección contra explosiones" específico.

- **Protección Contra Incendios**

El suelo, paredes, techo, falsos techos y suelos, aislamientos y cables eléctricos serán como mínimo M1 (es decir, materiales que al retirar la fuente de calor no combustionan).

La longitud máxima del recorrido de evacuación será de 50 m. Si se supera esta longitud el recinto destinado a servicios eléctricos dispondrá de más de un recorrido de evacuación con su correspondiente puerta (la longitud del recorrido de evacuación se considera desde cualquier punto del recinto hasta el espacio exterior seguro).

La anchura útil de los pasillos de evacuación será de 1,00 m. En las salas de cuadros eléctricos esta anchura mínima se mide con las puertas de los cuadros abiertas, o interruptores extraídos. Si no se puede respetar dicha anchura mínima, las puertas de los cuadros deberán abrir en el sentido del recorrido de evacuación.

El nivel de iluminancia en los recorridos de evacuación será de 1 lux. El nivel en los cuadros de alumbrado y equipos de extinción de incendios manuales será de 5 lux.

Se dispondrá de extintores de CO₂ y carga mínima 6 Kg en todos los recintos de servicios eléctricos. Se dispondrá como mínimo de 1 extintor por recinto, siendo la distancia máxima de cualquier punto al extintor de 15 m.

Los recintos destinados a grupos electrógenos dispondrán de extintores, en función del volumen de gasóleo:

$V < 50$ litros: se instalará un extintor Clase B y eficacia 113 B

$50 < V < 100$ litros: se instalará un extintor Clase B y eficacia 144 B

$100 < V < 200$ litros: se instalará un extintor Clase B y eficacia 233 B

$200 < V < 750$ litros: se instalará un extintor móvil sobre ruedas de 50 Kg de polvo BC o ABC

$200 < V < 2000$ litros: se instalarán dos extintores móviles sobre ruedas de 50 Kg de polvo BC o ABC

Las galerías con instalaciones de bandejas eléctricas dispondrán de salidas de emergencia cada 100 m.

Las puertas de estas salidas de emergencia serán del tipo: "Puerta antipánico, accionamiento interior: barra antipánico y accionamiento exterior: manilla y llave que no bloquee la barra antipánico)". Su anchura mínima útil será de 0,80m y abrirán en el sentido del recorrido de evacuación. Dispondrán de extintores de polvo ABC y eficacia 21 A – 113 B cada 30 m.

Barreras cortafuegos (protección pasiva contra incendios): las canalizaciones de acceso a recintos de servicios eléctricos y pasos de un sector de incendio a otro estarán sellados con productos que tengan la misma resistencia al fuego que la prescrita para el elemento constructivo que atraviesan.

• **Protección contra las bajadas de tensión**

Al tratarse de instalaciones automáticas de proceso continuo:

- Las bajadas de tensión provocarán la parada de las máquinas.
- Sin embargo el retorno de la tensión puede suponer que los equipos arranquen de forma automática.
- El rearme de los dispositivos de protección será manual para evitar que se creen situaciones peligrosas.

Todos las máquinas que puedan arrancar a distancia llevarán la correspondiente señalización con el siguiente texto indicativo: "ATENCIÓN: Esta máquina puede arrancar de forma automática sin previo aviso".

• **Protecciones colectivas y protecciones complementarias:**

- Señalización de la zona de trabajo.
- Señalización sobre los riesgos y uso de los equipos de protección individual necesarios.

• **Protecciones individuales:**

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Guantes aislantes
- Calzado de seguridad
- Botas aislantes

- Gafas anti-proyecciones
- Cinturón portaherramientas.
- Arnés de seguridad

1.8.53 Soldaduras

Dentro de las distintas unidades de obra a ejecutar se pueden realizar trabajos de soldadura con arco eléctrico o soldadura oxiacetilénica – oxicorte.

• Medios

- Equipo para soldadura con arco eléctrico (soldadura eléctrica)
- Equipo para soldadura oxiacetilénica – oxicorte.
- Equipo de soldadores.

• Identificación de Riesgos:

Soldadura por arco eléctrico (soldadura eléctrica)

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de caminar sobre la perfilería en altura.
- 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.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños (picado del cordón de soldadura)
- Pisadas sobre objetos punzantes.

Soldadura oxiacetilénica

- oxicorte
- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamientos de manos y/o pies por objetos pesados.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Explosión (retroceso de llama).
- Incendio.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.

• Riesgos especiales:

Las actividades objeto del presente apartado en principio no se entienden por definición sujetas a un riesgo especial en sí mismas, si bien es cierto que en función de dónde se deban ejecutar los trabajos, durante los mismos puede hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo, incluso cuando dichas tareas puedan concurrir con otras.

• Medidas preventivas:

Soldadura por arco eléctrico (soldadura eléctrica)

- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.

- El izado de materiales de longitud considerable se realizará eslingadas de dos puntos, de forma tal, que el ángulo superior a nivel de la argolla de cuelgue que forman las dos hondillas de la eslinga, sea igual o menor que 90°, para evitar los riesgos por fatiga del medio auxiliar.
- El izado de estos materiales se guiará mediante sogas hasta su "presentación", nunca directamente con las manos, para evitar los empujones, corte y atrapamientos.
- No se elevará en esta obra una nueva altura, hasta haber concluido el cordón de soldadura de la cota punteada, para evitar situaciones inestables de la estructura.
- La soldadura de elementos estructurales no se realizará a una altura superior a una planta. Se ejecutará el trabajo desde una PEMP. El soldador irá provisto de arnés de seguridad y se le suministrará los necesarios puntos de anclaje cómodo y "cables de circulación" todo ello en evitación de caídas de altura.
- A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará las medidas preventivas que le afecten.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura en esta obra (montaje de estructuras) con vientos iguales o superiores a 60 Km/h.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- Se tenderán entre puntos fijos y resistentes, de forma horizontal, cables de seguridad firmemente anclados, por los que se deslizarán los "mecanismos paracaídas" de los cinturones de seguridad, cuando se camine sobre zonas con riesgo de caída desde altura.
- Las escaleras de mano a utilizar durante el montaje de la estructura serán metálicas con ganchos en cabeza y en los largueros para inmovilización, en prevención de caídas por movimientos indeseables.
- Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. El Encargado o Capataz controlará que el soporte utilizado no esté deteriorado.
- Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de soldadura a realizar en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectuó la operación de soldar.
- Las operaciones de soldadura a realizar en esta obra (en condiciones normales), no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.
- El banco para soldadura fija, tendrán aspiración forzada instalada junto al punto de soldadura.
- El taller de soldadura se limpiará diariamente eliminando del suelo, clavos, fragmentos y recortes, en prevención de los riesgos de pisadas sobre materiales, tropezones o caídas.
- El taller de soldadura de esta obra estará dotado de un extintor de polvo químico seco y sobre la hoja de la puerta, señales normalizadas de "riesgo eléctrico" y "riesgo de incendios".
- El personal encargado de soldar será especialista en dichos trabajos.

Soldadura oxiacetilénica - oxicorte

- El suministro y transporte interno de obra de las botellas (o bombonas) de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:
- Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
- No se mezclarán botellas de gases distintos.

- Se transportarán sobre bateas enjauladas, en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.
- Los puntos anteriores se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.
- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas 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 en esta obra 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.

• **Protecciones individuales:**

Soldadura por arco eléctrico (soldadura eléctrica)

- Casco de seguridad (para desplazamientos por la obra).
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad, según las necesidades y riesgos a prevenir.

Soldadura oxiacetilénica - oxicorte

- Casco de seguridad para desplazamientos por la obra.
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.

- Mandil de cuero.
- Guantes aislantes (maniobras en el grupo bajo tensión).
- Arnés de seguridad

1.8.54 Instalación eléctrica

Trabajos necesarios para la realización de la totalidad de la instalación eléctrica proyectada. Incluyendo transformadores, cuadros, aparamenta, cableados y canalizaciones.

• Medios

- Camión para transporte de material
- Camión grúa
- Andamiajes
- Escaleras de mano
- Herramientas manuales y medios auxiliares propios de estos trabajos
- Operarios en trabajos de montaje

• Identificación de Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocutación o quemaduras

• Riesgos especiales:

Las actividades objeto del presente apartado en principio no se entienden por definición sujetas a un riesgo especial en sí mismas, si bien es cierto que en función de dónde se deban ejecutar los trabajos, y de los productos que se utilizan, durante los mismos puede hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo, incluso cuando dichas tareas puedan concurrir con otras.

• Medidas Preventivas

- La zona de los tajos se mantendrá en un correcto estado de orden y limpieza, para evitar accidentes por choques y pisadas contra objetos.
- Queda terminantemente prohibido en esta obra la permanencia o paso de personas baja cargas suspendidas o en la zona de influencia de las mismas.
- Se establecerán convenientemente las zonas de tránsito de la maquinaria y de la grúa, quedando claramente definidas ambas, evitando interferencias entre ambas, para evitar choques entre vehículos.
- Las conexiones eléctricas se realizarán por parte de personal especializado.
- En el caso de realizar cortes en el suministro eléctrico, se colocará en el cuadro general, por parte del personal encargado, un cartel del tipo "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED", siendo esta misma persona la encargada de reestablecer el suministro y retirar el cartel, para evitar el riesgo de contacto eléctrico.
- Una vez terminados los tajos se mantendrá la zona en perfecto estado de orden y limpieza.
- Los operarios serán conocedores de la ejecución de estos trabajos y del manejo de las herramientas que van a utilizar.
- No se permanecerá en el radio de acción de la maquinaria

- Para el transporte manual de cargas, el trabajador tendrá en cuenta el peso, volumen y camino a recorrer en función de su condición física.
- Se seguirá lo indicado en el R.D. 487/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos en particular dorsolumbares.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuara 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 evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre 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.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- 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.
- Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, partidas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio.
- Durante las pruebas, cuando deba cortarse momentáneamente la energía eléctrica de alimentación, se instalara en el cuadro un letrero de precaución con la leyenda: "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
- Se prohíbe expresamente la manipulación de partes móviles de cualquier motor o asimilables sin antes haber procedido a la desconexión total de la red eléctrica de alimentación, para evitar los accidentes por atrapamiento.

- **Protecciones colectivas y protecciones complementarias:**

- Señalización de la zona de trabajo.
- Señalización sobre los riesgos y uso de los equipos de protección individual necesarios.

- **Equipos de Protección individual**

- Chaleco o ropa de trabajo de alta visibilidad
- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad
- Guantes aislantes

- Ropa de trabajo
- Arnés de seguridad
- Banqueta de maniobra
- Alfombra aislante
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes.

1.8.55 Telemando y telecontrol

Trabajos necesarios para la realización de la totalidad de la instalación de telemando y telecontrol proyectada.

- Medios
 - Camión para transporte de material
 - Camión grúa
 - Andamiajes
 - Escaleras de mano
 - Herramientas manuales y medios auxiliares propios de estos trabajos
 - Operarios en trabajos de montaje
- Identificación de Riesgos
 - Caída de personas al mismo nivel.
 - Caída de personas a distinto nivel.
 - Cortes por manejo de herramientas manuales.
 - Cortes por manejo de las guías y conductores.
 - Golpes por herramientas manuales.
 - Sobreesfuerzos.
 - Electrocutación o quemaduras

- Riesgos especiales:

Las actividades objeto del presente apartado en principio no se entienden por definición sujetas a un riesgo especial en sí mismas, si bien es cierto que en función de dónde se deban ejecutar los trabajos, y de los productos que se utilizan, durante los mismos puede hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo, incluso cuando dichas tareas puedan concurrir con otras.

- Medidas Preventivas
 - La zona de los tajos se mantendrá en un correcto estado de orden y limpieza, para evitar accidentes por choques y pisadas contra objetos.
 - Queda terminantemente prohibido en esta obra la permanencia o paso de personas baja cargas suspendidas o en la zona de influencia de las mismas.
 - Se establecerán convenientemente las zonas de tránsito de la maquinaria y de la grúa, quedando claramente definidas ambas, evitando interferencias entre ambas, para evitar choques entre vehículos.
 - Las conexiones eléctricas se realizarán por parte de personal especializado.
 - En el caso de realizar cortes en el suministro eléctrico, se colocará en el cuadro general, por parte del personal encargado, un cartel del tipo "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED", siendo esta misma persona la encargada de reestablecer el suministro y retirar el cartel, para evitar el riesgo de contacto eléctrico.
 - Una vez terminados los tajos se mantendrá la zona en perfecto estado de orden y limpieza.

- Los operarios serán conocedores de la ejecución de estos trabajos y del manejo de las herramientas que van a utilizar.
 - No se permanecerá en el radio de acción de la maquinaria
 - Para el transporte manual de cargas, el trabajador tendrá en cuenta el peso, volumen y camino a recorrer en función de su condición física.
 - Se seguirá lo indicado en el R.D. 487/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos en particular dorsolumbares.
 - En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
 - La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.
 - La iluminación mediante portátiles se efectuara 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 evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
 - Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
 - Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre 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.
 - Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
 - 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.
 - Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, partidas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio.
 - Durante las pruebas, cuando deba cortarse momentáneamente la energía eléctrica de alimentación, se instalara en el cuadro un letrero de precaución con la leyenda: "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
 - Se prohíbe expresamente la manipulación de partes móviles de cualquier motor o asimilables sin antes haber procedido a la desconexión total de la red eléctrica de alimentación, para evitar los accidentes por atrapamiento.
- Protecciones colectivas y protecciones complementarias:
 - Señalización de la zona de trabajo.
 - Señalización sobre los riesgos y uso de los equipos de protección individual necesarios.
 - Equipos de Protección individual
 - Chaleco o ropa de trabajo de alta visibilidad
 - Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.

- Botas aislantes de electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad
- Guantes aislantes
- Ropa de trabajo
- Arnés de seguridad
- Banqueta de maniobra
- Alfombra aislante
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes.

1.8.56 Ventilación y desodorización

Trabajos necesarios para la realización de la totalidad de la instalación de ventilación y desodorización proyectada.

- Medios
 - Camión para transporte de material
 - Camión grúa
 - Andamiajes
 - Escaleras de mano
 - Herramientas manuales y medios auxiliares propios de estos trabajos
 - Operarios en trabajos de montaje
- Identificación de Riesgos
 - Caída de personas al mismo nivel.
 - Caída de personas a distinto nivel.
 - Cortes por manejo de herramientas manuales.
 - Cortes por manejo de las guías y conductores.
 - Golpes por herramientas manuales.
 - Sobreesfuerzos.
 - Electrocutión o quemaduras

- Riesgos especiales:

Las actividades objeto del presente apartado en principio no se entienden por definición sujetas a un riesgo especial en sí mismas, si bien es cierto que en función de dónde se deban ejecutar los trabajos, y de los productos que se utilizan, durante los mismos puede hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo, incluso cuando dichas tareas puedan concurrir con otras.

- Medidas Preventivas
 - La zona de los tajos se mantendrá en un correcto estado de orden y limpieza, para evitar accidentes por choques y pisadas contra objetos.
 - Queda terminantemente prohibido en esta obra la permanencia o paso de personas baja cargas suspendidas o en la zona de influencia de las mismas.
 - Se establecerán convenientemente las zonas de tránsito de la maquinaria y de la grúa, quedando claramente definidas ambas, evitando interferencias entre ambas, para evitar choques entre vehículos.
 - Las conexiones eléctricas se realizarán por parte de personal especializado.
 - En el caso de realizar cortes en el suministro eléctrico, se colocará en el cuadro general, por parte del personal encargado, un cartel del tipo "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED", siendo esta misma persona la encargada de reestablecer el suministro y retirar el cartel, para evitar el riesgo de contacto eléctrico.

- Una vez terminados los tajos se mantendrá la zona en perfecto estado de orden y limpieza.
 - Los operarios serán conocedores de la ejecución de estos trabajos y del manejo de las herramientas que van a utilizar.
 - No se permanecerá en el radio de acción de la maquinaria
 - Para el transporte manual de cargas, el trabajador tendrá en cuenta el peso, volumen y camino a recorrer en función de su condición física.
 - Se seguirá lo indicado en el R.D. 487/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos en particular dorsolumbares.
 - En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
 - La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.
 - La iluminación mediante portátiles se efectuara 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 evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
 - Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
 - Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre 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.
 - Las herramientas a utilizar por los instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
 - Las pruebas de funcionamiento de la instalación 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 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.
 - Durante las pruebas, cuando deba cortarse momentáneamente la energía eléctrica de alimentación, se instalara en el cuadro un letrero de precaución con la leyenda: "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
 - Se prohíbe expresamente la manipulación de partes móviles de cualquier motor o asimilables sin antes haber procedido a la desconexión total de la red eléctrica de alimentación, para evitar los accidentes por atrapamiento.
- Protecciones colectivas y protecciones complementarias:
 - Señalización de la zona de trabajo.
 - Señalización sobre los riesgos y uso de los equipos de protección individual necesarios.
 - Equipos de Protección individual
 - Chaleco o ropa de trabajo de alta visibilidad
 - Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
 - Botas aislantes de electricidad (conexiones).
 - Botas de seguridad
 - Guantes aislantes
 - Ropa de trabajo

- Arnés de seguridad
- Banqueta de maniobra
- Alfombra aislante
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes.

1.8.57 Montaje de barandillas

• Riesgos detectables

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos o materiales.
- Golpes por o contra objetos.
- Cortes por objetos, máquinas y herramientas manuales.
- Proyecciones de partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgos higiénicos en ambientes pulverulentos.
- Ruido.
- Dermatitis por contacto.

• Normas preventivas

- Se priorizará el montaje de barandillas con PEMP.
- La norma UNE a aplicar es la UNE 13374:2004 y se solicitará certificado de montaje.
- Deberá tener cuidado en los desplazamientos a pie, procurando hacerlo con luz del sol y pisando sobre lugar seguro, en especial cuando se trate de suelo irregular, buscando siempre zonas despejadas.
- Tendrá especial precaución por las mañanas si hay rocío o si el tiempo se vuelve húmedo o hay riesgo de helada, pues todo ello puede provocar accidente.
- No transitar junto a zanjas, grietas, cortados o zonas altas de mal piso, ni encaramarse sobre roca o altura para otear ya que puede producir caídas a distinto nivel.
- Siempre usará calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Precaución al coger objetos, herramientas, etc., que estén en el suelo, no meter las manos directamente debajo de ellos, ante el riesgo de seres vivos.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada.
- Los trabajos de montaje y colocación de las barandillas los deberán realizar personas conocedoras de la técnica.
- Al realizar el montaje en el suelo de las barandillas se deberá tener cuidado de no atraparse los dedos y manos.
- Las barandillas se descargarán de los camiones y se acopiarán en llanos y limpios.
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.
- Las barandillas será izada del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines.
- Las en suspensión del balancín se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por tres hombres. Dos de ellos gobernarán la pieza mediante los cabos mientras un tercero guiará la maniobra.
- De toda esta normativa se hará entrega, quedando constancia escrita de ello.
- Al dejar los materiales en el suelo, elegir un lugar despejado donde se puede advertir la presencia de seres vivos.
- No comerá en exceso ni ingerirá bebidas alcohólicas.

- No tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquéllos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción o un trabajo preciso.
- Utilizar siempre guantes de goma o PVC al manipular hormigón ó cemento.
- En caso de tormenta con aparato eléctrico deberá actuar de la forma siguiente:
 - ~ Cuando esté en campo abierto deberá evitar árboles aislados, líneas eléctricas, cercas de alambre, picos, amplios espacios descubiertos o edificaciones pequeñas sin pararrayos.
 - ~ Intentará encontrar refugio bajo arbolado denso, en una cueva, en un valle o al pie de una gran roca o pared, siendo conveniente cuando la situación lo requiera el uso de tapones durante la tormenta para evitar daños en oídos producidos por los truenos.
 - ~ Si está cerca del vehículo quédese en el interior del mismo.

- **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla con filtro mecánico.
- Protector auditivo.
- Botas de goma o P.V.C.
- Trajes de agua para tiempo lluvioso.

1.8.58 Montaje de trámex y pates

- **Riesgos detectables**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos o materiales.
- Golpes por o contra objetos.
- Cortes por objetos, máquinas y herramientas manuales.
- Proyecciones de partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgos higiénicos en ambientes pulverulentos.
- Ruido.
- Dermatitis por contacto.

- **Normas preventivas**

- Deberá tener cuidado en los desplazamientos a pie, procurando hacerlo con luz del sol y pisando sobre lugar seguro, en especial cuando se trate de suelo irregular, buscando siempre zonas despejadas.
- Tendrá especial precaución por las mañanas si hay rocío o si el tiempo se vuelve húmedo o hay riesgo de helada, pues todo ello puede provocar accidente.
- No transitar junto a zanjas, grietas, cortados o zonas altas de mal piso, ni encaramarse sobre roca o altura para otear ya que puede producir caídas a distinto nivel.
- Siempre usará calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Precaución al coger objetos, herramientas, etc., que estén en el suelo, no meter las manos directamente debajo de ellos, ante el riesgo de seres vivos.

- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada.
 - Los trabajos de montaje y colocación de las barandillas los deberán realizar personas conocedoras de la técnica.
 - Al realizar el montaje se deberá tener cuidado de no atraparse los dedos y manos.
 - Los materiales se descargarán de los camiones y se acopiarán en llanos y limpios.
 - Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.
 - El material de trámex será izado del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines.
 - Las en suspensión del balancín se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por tres hombres. Dos de ellos gobernarán la pieza mediante los cabos mientras un tercero guiará la maniobra.
 - De toda esta normativa se hará entrega, quedando constancia escrita de ello.
 - Al dejar los materiales en el suelo, elegir un lugar despejado donde se puede advertir la presencia de seres vivos.
 - No comerá en exceso ni ingerirá bebidas alcohólicas.
 - No tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquéllos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción o un trabajo preciso.
 - Utilizar siempre guantes de goma o PVC al manipular hormigón o cemento.
 - En caso de tormenta con aparato eléctrico deberá actuar de la forma siguiente:
 - ~ Cuando esté en campo abierto deberá evitar árboles aislados, líneas eléctricas, cercas de alambre, picos, amplios espacios descubiertos o edificaciones pequeñas sin pararrayos.
 - ~ Intentará encontrar refugio bajo arbolado denso, en una cueva, en un valle o al pie de una gran roca o pared, siendo conveniente cuando la situación lo requiera el uso de tapones durante la tormenta para evitar daños en oídos producidos por los truenos.
 - ~ Si está cerca del vehículo quédese en el interior del mismo.
- **Equipos de protección individual**
 - Casco de seguridad.
 - Guantes de P.V.C. o de goma.
 - Guantes de seguridad.
 - Botas de seguridad.
 - Gafas de seguridad antiproyecciones.
 - Mascarilla con filtro mecánico.
 - Protector auditivo.
 - Botas de goma o P.V.C.
 - Trajes de agua para tiempo lluvioso.

1.8.59 Manipulación de materiales y cargas

- **Descripción de los trabajos**

Comprende los trabajos necesarios para realizar operaciones de manipulación de cargas, ya sea manual o mecánica, como actividad de apoyo en multitud de operaciones y actividades en la obra.

La maquinaria a utilizar será: Grúa autopropulsada, Camión grúa, útiles de elevación y herramientas manuales.

• Evaluación de riesgos

- Atropellos y colisiones por maquinaria y vehículos.
- Desprendimientos de cargas.
- Atrapamientos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de objetos y cargas.
- Golpes con objetos y herramientas.
- Cortes y erosiones.
- Sobreesfuerzos.
- Los derivados de los trabajos en ambientes meteorológicos adversos.
- Atrapamiento por Vuelco de máquinas.
- Riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la zona de obras o en zonas públicas.

• Medidas preventivas

- Antes de iniciar cualquier trabajo se balizará convenientemente la zona afectada para impedir la intrusión de terceros al tajo.
- Se procurará realizar con medios mecánicos toda aquella operación de manejo de cargas, elevación o transporte que por sus características (peso, volumen, forma, etc.) ofrezca mayores riesgos en caso de ser realizada de forma manual.
- Se evitará el manejo de materiales pesados sin la herramienta o útiles destinados a tal fin.
- Queda prohibido circular cargas por encima de personal que se encuentra trabajando, zonas de paso o lugares donde la caída pueda producir graves destrozos materiales.

Accesorios de Izado

- Los accesorios de elevación deberán estar marcados de tal forma que se puedan identificar las características esenciales para un uso seguro.
- Sólo se emplearán elementos de resistencia adecuada.
- Proteger las aristas vivas.
- Equipar con guardacabos los anillos terminales de los cables.
- No emplear cables ni cadenas atados.
- En la carga que haya que elevar, se escogerán los puntos de fijación que no permitan el deslizamiento de las eslingas, teniendo cuidado que estos puntos se encuentren dispuestos de una forma adecuada en relación con el centro de gravedad de la carga.
- La carga permanecerá en equilibrio estable, empleando si es preciso un pórtico para equilibrar las fuerzas de las eslingas.
- Se observarán detalladamente las medidas siguientes:
- Cuando sea preciso mover una eslinga, se aflojará tanto como sea necesario para desplazarla.
- Nunca se desplazará una eslinga desde debajo de la carga.
- Nunca se elevarán las cargas bruscamente.
- Revisión periódica de los elementos de izado.
- Los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas que se manipulen, de los puntos de prensión, 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 deberán estar claramente marcados para permitir que el usuario conozca sus características, si no se desmontan tras el empleo.

- Los accesorios de elevación deberán almacenarse de forma que no se estropeen o deterioren.

Grilletes

- Únicamente se utilizarán los que no estén deformados, ni tengan el bulón torcido.
- El bulón ha de llevar rosca. Se apretará a tope.
- Los que no sean de rosca, se aseguraran.

Cuerdas

- Las cuerdas para izar o transportar cargas tendrán un coeficiente mínimo de seguridad de 10 (diez).
- Su manejo se realizara con guantes de cuero.
- Se pondrán protecciones cuando tengan que trabajar sobre aristas vivas, evitando su deterioro o corte.
- Para eliminarles la suciedad deben lavarse y secarse antes de su almacenamiento.
- Se tendrán en cuenta que al unirlos mediante nudos con cuerdas de igual sección, su resistencia disminuirá de un 30 a un 50%.
- Se usarán de guías en los izados de material y cargas, nunca para izado.

Cables

- Los cables tendrán un coeficiente mínimo de seguridad de 6 (seis).
- Su manejo se realizara con guantes de cuero.
- Para cortar un cable es preciso ligar a uno y otro lado del corte, para evitar que se deshagan los extremos.
- Se deberán engrasar periódicamente.
- Se revisaran periódicamente y siempre antes de su utilización, comprobando que no existen nudos, cocas, alambres rotos, corrosión, etc.
- Cintas y eslingas sintéticas.
- Se revisaran periódicamente y siempre antes de su utilización, comprobando que no existen deficiencias.
- No se utilizaran para cargas superiores a las indicadas por el fabricante en la propia cinta o eslinga.

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.

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.

Cintas y eslingas sintéticas

- Se revisaran periódicamente y siempre antes de su utilización, comprobando que no existen deficiencias.

- Se tendrá también en cuenta un coeficiente de seguridad será de 6 a 9.
- No se utilizaran para cargas superiores a las indicadas por el fabricante en la propia cinta o eslinga.

Manejo manual

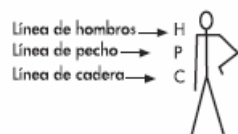
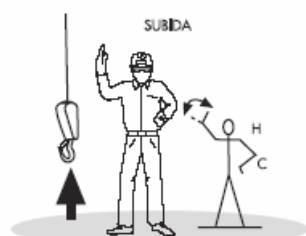
- Mantener la columna vertebral siempre recta.
- Sujetar la carga firmemente con las dos manos, lo más cerca posible del cuerpo, con las piernas flexionadas en las caderas y en las rodillas y los pies separados hasta las verticales de los hombros.
- Levantar la carga estirando las piernas.
- La espalda y el cuello se mantendrán rectos.
- Para la descarga se actúa de forma inversa.
- Se evita realizar giros bruscos en el proceso de carga.
- Cargar el cuerpo simétricamente.
- No elevar cargas superiores a 35 kg mediante un solo operarios ni a 25 kg de forma habitual.

Manejo con medios mecánicos

- En el manejo de cargas soportadas mecánicamente, no situar ninguna parte del cuerpo bajo la vertical de la carga.
- No situarse en las zonas con riesgo de caída, balanceo, vuelco o deslizamiento de las cargas a elevar o de otras que puedan verse afectadas por esta elevación.
- No situarse bajo las cargas suspendidas.
- Evitar permanecer en el radio de acción.
- Previamente al izado de una carga por medios mecánicos se comprobará que los accesorios están en perfecto estado de utilización y acordes a la carga.
- Prohibido situarse en la zona de batida de las cargas soportadas mecánicamente.
- Se seguirán las normas básicas de seguridad y las evaluaciones de riesgo propias de las máquinas/elementos auxiliares utilizadas (carretillas elevadoras, transpalets, carretillas manuales, camión grúa).
- En todo caso la maquinaria utilizada dispondrá de alarma luminosa y acústica de marcha atrás.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- En caso de maniobras con insuficiente visibilidad se dispondrá de la ayuda de un señalista.
- No se realizarán operaciones de elevación de cargas en condiciones atmosféricas adversas.
- La capacidad de carga de las máquinas y accesorios serán adecuados a la carga a elevar.
- Los equipos de trabajo para la elevación de cargas deberán estar instalados firmemente cuando se trate de equipos fijos, o disponer de los elementos o condiciones necesarias en los casos restantes, para garantizar su solidez y estabilidad durante el empleo, teniendo en cuenta, en particular, las cargas que deben levantarse y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación a las estructuras.
- En las máquinas para elevación de cargas deberá figurar una indicación claramente visible de su carga nominal y, en su caso, una placa de carga que estipule la carga nominal de cada configuración de la máquina.
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.
- Se instalarán señales de "peligros, paso de cargas suspendidas" bajo los lugares destinados a su paso.

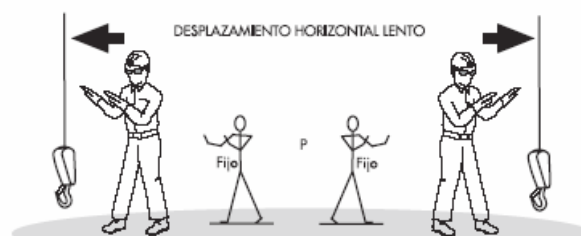
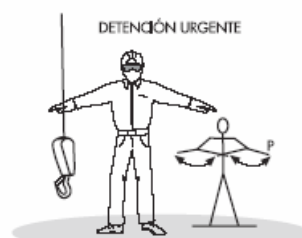
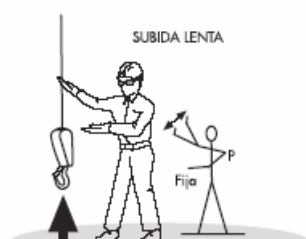
- Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de prefabricados.
- A los prefabricados y piezas de gran longitud en acopio antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.
- Utilización de balancines adecuados a la carga a elevar, en caso necesario.
- Se deberán paralizar los trabajos de colocación y montaje de prefabricados, tuberías y equipos electromecánicos para velocidades de viento superiores a 60 km/h.

Señales manuales estandar para grúas



Señales acústicas o luminosas de contestación

Comprendido	●
Obedezco	Una señal breve
Repito	● ●
Solicito órdenes	Dos señales cortas
Cuidado	— — — —
Peligro inmediato	Señales largas
En marcha libre	● ● ● ●
Aparato desplazándose	Señales cortas



• Equipos de Protección Individual

Las protecciones serán las siguientes:

- Casco de seguridad.
- Arnés de seguridad para trabajos en altura.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de protección.
- Botas de seguridad.
- Faja lumbar para manejo de cargas manual.

• Protecciones Colectivas

Las protecciones colectivas serán las siguientes:

- Balizamiento de la zona de trabajo, en caso de ser necesario.
- Redes o barandillas en las zonas con riesgo de caída en altura.

1.8.60 Trabajos temporales en altura (trabajos verticales)

• Descripción de los trabajos

Los trabajos temporales en altura, también denominados trabajos verticales, podrán ser realizados en determinados lugares con zonas inaccesibles para plataformas elevadoras u otros medios auxiliares o cuando estos presenten un mayor riesgo.

Los trabajos temporales en altura pueden ser necesarios en diversas operaciones entre las que se encuentran:

Desbroce y limpieza manual y mecánica de taludes, colocación de pantallas dinámicas, colocación de malla metálica, ejecución de bulones de sostenimiento (anclajes), trabajos de gunitado, trabajos en fachadas, estructuras singulares, cubiertas, diques, postes, torres, espacios confinados, pozos, instalaciones, mantenimientos, etc.

• Evaluación de riesgos

- Caídas en altura
- Caídas de objetos
- Proyecciones de objetos
- Atrapamientos
- Cortes
- Golpes de objetos
- Cortes
- Contactos eléctricos
- Enganches de la cuerda
- Desprendimientos / caídas de objetos producidos la cuerda

• Medidas preventivas

- Se cumplirá con lo establecido en el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Antes de cada bajada, se revisarán cuerdas, arneses, anclajes y los amarres para comprobar su estado de seguridad.
- No se permitirá la bajada si alguno de los elementos no está totalmente seguro.
- En todo momento se deberá llevar el casco de protección con cinchas de amarre o barbuquejo UNE-EN 397:1995, UNEEN 397/A1:2000.

- Dejar vehículos y material de obra fuera del alcance de posibles desprendimientos de material del talud.
- No se trabajará en condiciones de fuerte insolación y con elevada temperatura.
- Los trabajadores elevados deberán disponer de un medio de comunicación seguro (teléfono móvil operativo o walki-talkie)
- Se comprobará "in situ" la inexistencia de líneas eléctricas de alta o media tensión, que puedan afectar a la seguridad de los trabajos.
- No se realizarán trabajos en condiciones meteorológicas adversas, con tormentas magnéticas, nevadas, niebla intensa, heladas, nieve fundida ni otras condiciones desfavorables susceptibles de incrementar el riesgo de los trabajos a realizar.
- Cuando se trabaje en presencia de líneas eléctricas aéreas, se deberán tener en cuenta las normas de actuación referentes al riesgo de electrocución.
- Los accesos a los tajo, tendrán las condiciones necesarias y suficientes para que los equipos móviles puedan acceder de forma segura a la zona de obra, habilitándose en caso necesario una pista de acceso.
- Extremar las precauciones en zonas extraplomadas, revisando bien el estado del material previamente al inicio de trabajos en dichas zonas. Prestar especial atención en caso de detectarse grietas, fisuras, alternancia de materiales.
- Mantener el orden y limpieza tanto en la obra como en las inmediaciones durante todo el periodo de ejecución de la obra.
- Evitar la carga de pesos excesivos ni grandes volúmenes.
- Permanecer asegurado en todo momento incluso antes de acercarse al borde / coronación.
- No se permitirá que dos operarios trabajen colgados en la misma vertical simultáneamente.
- No se realizarán descensos de manera excesivamente rápida.
- A la hora de elegir los componentes del equipo a utilizar, se tendrán en cuenta las compatibilidades entre los mecanismos (información que suministran los fabricantes de cada uno de ellos.).
- Después de una caída, se repondrán las cuerdas, poleas, cintas y anillas aunque, aparentemente, estén en buen estado.
- El equipo de trabajo contará con 2 personas especialistas como mínimo.
- Se vigilará el estado de toda la pared comprobando que no exista posibilidad de desprendimientos / caídas de objetos por el roce de la cuerda, material inestable...Se realizará inspección ocular previa diariamente
- Inspeccionar previamente la zona de trabajos. Sanear y eliminar todo el material que ofrezca riesgo de desprenderse.
- Colocar las cuerdas en zonas donde el movimiento de estas no pueda activar el desprendimiento de material.
- Extremar las medidas de precaución cuando se acceda a la base del talud, evitando en lo posible la permanencia de personal, materiales, grupos electrógenos, compresores, mesas de corte, uso de herramientas y tareas...
- Se balizara y señalizará la zona con riesgo de caída de objetos, materiales, herramientas...
- Cada trabajador llevará puesto, en todo momento, el cinturón portaherramientas.
- Se acotará la vertical de los trabajos para impedir el paso de personas y vehículos.
- Se contemplarán las precauciones correspondientes a los capítulos del presente PSS al izado de cargas con grúas y "Manipulación de materiales y cargas" Apoyarse en medios mecánicos para realizar operaciones que requieran esfuerzo.
- Cargas / herramientas pesados o equipos auxiliares irán asegurados convenientemente en otra cuerda. (El anclaje no será el mismo del que se utilice para asegurar al trabajador)
- Se organiza el trabajo disponiéndose los trabajadores en forma de que nadie se coloque en el radio de proyección de material

- Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador deberán estar sujetos al arnés o al asiento del trabajador o sujetos por otros medios adecuados (cuerdas y mosquetones)
- Las personas que realicen trabajos con estos medios deberán estar especialmente entrenadas en técnicas de trabajos verticales y/o pertenecer a empresas debidamente acreditadas. Además, estarán especialmente entrenadas en técnicas de auto rescate y rescate en pared.
- Los trabajadores afectados tendrán formación adecuada y específica para las operaciones previstas y con un contenido mínimo que contemple:
 - ~ Las técnicas para la progresión mediante cuerdas y sobre estructuras.
 - ~ Los sistemas de sujeción.
 - ~ Los sistemas anticaídas.
 - ~ Las normas sobre el cuidado, mantenimiento y verificación del equipo de trabajo y de seguridad.
 - ~ Las técnicas de salvamento de personas accidentadas en suspensión.
 - ~ Las medidas de seguridad ante condiciones meteorológicas que puedan afectar a la seguridad.
 - ~ Las técnicas seguras de manipulación de cargas en altura.
- Los materiales utilizados deberán ser homologados y haber pasado los ensayos correspondientes. Deberán tener sello marcado CE
- Todos los elementos llevarán un pictograma que muestre las cargas máximas en kN que pueden ser aplicadas.
- Se establecerá una norma de renovación de material, en la cual se tendrá en cuenta las fechas de caducidad y fabricación de los materiales, así como del tiempo de uso recomendado por el fabricante.
- Las poleas deberán llevar marcado de modo claro, un pictograma que muestre las cargas máximas en kN que pueden ser aplicadas entre la polea y un punto de sujeción.
- El material será asignado a cada trabajador de manera personalizada. Cada operario se encargará de mantener en buen estado su material.
- Todo trabajador dispondrá del arnés UNE-EN 361:1993 de su talla y será el más adecuado a su tarea. Se verificará su estado diariamente.
- Se desecharán todos los elementos metálicos (anillas, mosquetones, bloqueadores, etc.) que presenten rebabas.
- Los elementos de amarre cumplirán con la normativa UNE -EN 354.
- La longitud del elemento de amarre será inferior a 1 metro.
- En anclajes estructurales se protegerán las cuerdas del roce.
- Los anclajes cumplirán con UNE EN 795:1997, UNE en 795/A1:2001; Se cumplirán las indicaciones de seguridad e instalación del fabricante.
- No se colocarán anclajes en elementos de resistencia desconocida. (Por ej: muros o fachadas de ladrillo...)
- Los anclajes se colocarán por persona competente especialista en este tipo de trabajos y serán inspeccionados antes de cada trabajo.
- La forma de realizar la conexión al elemento constructivo es rodeándolo con un anillo de cuerda cerrado mediante un nudo en ocho. Todas las cuerdas (suspensión y seguridad) se conectan mediante mosquetones al anillo de anclaje. En las aristas se deben instalar cantoneras de protección. También se pueden utilizar cintas planas que reparten mejor la fuerza y resisten mejor los rozamientos con las aristas. Todo lo anterior se debe realizar por partida doble tanto para la cuerda de suspensión como para la cuerda de seguridad.
- Una vez colocadas todas las piezas de la reunión, se unirán con cuerda dinámica que repartirá la fuerza de la caída entre todas las piezas. Se empleará un triángulo de fuerzas bloqueado con un ángulo máximo de 60 grados.

- Dispositivos automáticos anticaídas y bloqueadores de ascenso y descenso deberán llevar marcado el diámetro de la cuerda o cordino con el cual se puede utilizar. Se utilizarán con las cuerdas indicadas
- Durante las técnicas de ascenso-descenso por cuerda, los puntos de suspensión estarán formados por dos o más anclajes; se unirán con cordino dinámico y triángulo de fuerzas bloqueado con un ángulo máximo de 60 grados. Los puntos de suspensión de la cuerda para ascenso-descenso y la cuerda de seguridad serán diferentes.
- No se suspenderán trabajadores del mismo anclaje del que se utilice para suspender herramientas pesadas o equipos.
- Los puntos de progresión o de aseguramiento serán capaces de soportar caídas de factor 2; en cualquier caso se garantizará que la altura de caída sea mínima.
- Se respetarán los periodos de secado de las resinas empleadas con los anclajes químicos; ver instrucciones del fabricante.
- Se utilizarán siempre los anclajes más fiables (dependiendo del tipo de pared o superficie). Anclajes de expansión, Anclajes químicos.
- Una vez extendida la cuerda esta llegará hasta el suelo. Si es imposible por las condiciones de trabajo, esta dispondrá de sistema de tope de seguridad que evite la caída al llegar el trabajador al cabo final.
- El sistema constará como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad). En el caso de que haya que suspender equipos o herramientas se utilizará una tercera cuerda.
- En circunstancias MUY EXCEPCIONALES en las que la utilización de una segunda cuerda haga más peligroso el trabajo, podrá admitirse la utilización de una sola cuerda, siempre que se justifiquen las razones técnicas que lo motiven Y SIEMPRE TOMANDO MEDIDAS ADECUADAS ADICIONALES para garantizar la seguridad.
- Se protegerán las cuerdas del desgaste y abrasión en esquinas, cantos vivos...mediante fundas, cantoneras...
- Los cables de acero jamás estarán en contacto directo con cintas, cordinos o cualquier otro elemento sintético.
- Queda prohibido usar el cable metálico, por su menor elasticidad para la tensión en caso de caída.
- Se deberán eliminar los objetos punzantes encontrados.
- Comprobar la efectividad de los nudos realizados en la atadura antes de iniciar el descenso por el talud.
- Siempre se dispondrá de elementos para poder realizar un rescate de un trabajador suspendido (cuerda, tractel, etc.).
- Se utilizará para cada caso la cuerda adecuada:
 - ~ Para detener caídas de personas se utilizarán cuerdas semiestáticas clase A según UNE EN 1891:1999. Estas cuerdas combinan adecuada capacidad de absorción con un estiramiento moderado. Soportan esfuerzos de hasta 22KN
 - ~ Nunca se utilizarán cuerdas estáticas para detener caídas de personas ni cable metálico

• Equipos de Protección Individual

Las protecciones serán las siguientes:

- Botas de seguridad.
- Guantes de protección.
- Casco de protección con barbuquejo
- Chaleco reflectante, en caso de ser necesario.
- Gafas anti proyecciones.

- Arnés anti caídas adecuado a trabajos verticales con dispositivo de ascenso/descenso.

Equipos de protección individual para trabajos en altura verticales:

- Arnés Anticaídas y de Sujeción: Enganches esternal y dorsal, con cinturón de sujeción y arnés de cintura. Según normativa CE EN 358, EN 361.
- Elemento de amarre regulable provisto de conector tipo "Grillón". Según normativa CE EN 358.
- Descensor asegurador autofrenante.
- Mosquetones polivalentes multiuso. Según normativa CE EN 362.
- Cordaje de poliamida trenzada estática. Según normativa CE EN 1981.
- Casco para el trabajo en altura. Dotado de arnés que garantice que el casco se mantenga correctamente sobre la cabeza en caso de caída. Según normativa CE EN 397.

• Protecciones Colectivas

Las protecciones colectivas serán las siguientes:

- Balizamiento de la zona de trabajo, en caso de ser necesario.

1.8.61 Trabajos durante la fase de puesta en marcha y en las instalaciones del CABB

En la puesta en marcha del conjunto de las instalaciones, los trabajadores se pueden ver afectados por los riesgos propios derivados de las instalaciones. En esta fase, los trabajadores han de tener en cuenta y seguir las medidas preventivas adoptadas por el CABB para la realización de trabajos en las zonas afectadas por dichos riesgos.

En los siguientes puntos se analizan los trabajos con riesgos derivados de la fase de puesta en marcha y explotación.

1.8.61.1 Trabajos con Riesgo de Exposición a Productos Químicos

Dentro de los distintos procesos que se realizan en la depuradora se utilizan productos químicos.

• Identificación de Riesgos

- Riesgo de incendio y/o explosión.
- Riesgo de reacciones químicas peligrosas.
- Riesgo por contacto con la piel y ojos.
- Riesgo por inhalación.
- Riesgo por absorción a través de la piel.
- Riesgo por ingestión
- Riesgo de penetración por vía parenteral

• Previsión de medidas preventivas:

- Se contará con "La evaluación del riesgo", atendiendo al art. 3 del Real Decreto 374/2001 de 6 de abril, en la que se incluirán todas aquellas actividades, tales como las de mantenimiento o reparación, cuya realización pueda suponer un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores, por la posibilidad de que se produzcan exposiciones de importancia, o por otras razones, aunque se hayan tomado todas las medidas técnicas pertinentes.
- Concepción y organización de los sistemas de trabajo en el lugar de trabajo.

- La selección e instalación de los equipos de trabajo adecuados a tal uso.
- Establecimiento de los procedimientos adecuados para el uso y mantenimiento de los equipos utilizados para trabajar con agentes químicos peligrosos, así como para la realización de cualquier actividad con agentes químicos peligrosos, o con residuos que los contengan, incluidas la manipulación, el almacenamiento y el traslado de los mismos en el lugar de trabajo.
- Adopción de medidas higiénicas adecuadas, tanto personales como de orden y limpieza.
- Reducción de las cantidades de agentes químicos peligrosos presentes en el lugar de trabajo al mínimo necesario para el tipo de trabajo de que se trate.
- Reducción al mínimo del número de trabajadores expuestos o que puedan estarlo.
- La reducción al mínimo de la duración e intensidad de las exposiciones.
- Vigilancia de la Salud.
- Formación e información a los trabajadores.
- Disponer de la ficha de datos de seguridad, facilitada por el proveedor, de los productos químicos que se utilicen.
- Utilizar correctamente los productos, según las prescripciones del fabricante (ficha técnica), y el procedimiento de trabajo establecido.
- Sustituir, siempre que sea posible, el producto químico que contenga un agente químico peligroso por otro que no lo sea o de menor grado de peligrosidad.
- Todos los envases (depósitos, bidones, sacos o similares) que contengan productos químicos, deberán estar debidamente etiquetados por los fabricantes, distribuidores e importadores, para que los trabajadores estén informados de su contenido y puedan adoptar las medidas de prevención adecuadas. En caso de que la identificación facilitada por el fabricante ya no exista, deben colocarse etiquetas identificativas con el nombre del producto, así como el pictograma que advierte del peligro del mismo.
- El almacenamiento de los productos químicos líquidos se realiza en el interior del edificio, en tanques atmosféricos situados sobre el nivel del suelo en un local exclusivo para tal uso.
- En el almacenamiento y sobre todo, en áreas de manipulación se colocarán bien visibles, señales normalizadas, según establece el Real Decreto 485/1997 sobre disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en el trabajo que indiquen claramente la presencia de líquidos corrosivos, además de los que pudieran existir por otro tipo de riesgo.
- El acceso a la zona de almacenamiento se restringirá, por medios eficaces, a las personas autorizadas.
- Disponer de instalaciones apropiadas para la higiene personal.
- Prohibido preparar y consumir alimentos, así como beber y fumar en las áreas de trabajo donde haya exposición a vapores y gases

• Equipos de Protección Individual

La elección de los equipos de protección individual se realizará en función de las partes del cuerpo afectadas y de la vía de entrada del contaminante químico

- Equipo de protección de las vías respiratorias (inhalación)
- Gafas de protección (contacto ocular)
- Ropa de protección, guantes (dérmica)

1.8.61.2 Trabajos en Espacios Confinados

En los trabajos de explotación y conservación de la planta, cabe destacar, por el riesgo asociado que conllevan, los trabajos en Espacios Confinados.

Se define espacio confinado cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación desfavorable, en el que puedan acumularse contaminantes tóxicos o inflamables, o tener una atmósfera deficiente de oxígeno, y que no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador (depósitos, pozos, silos, furgones, alcantarillas, túneles, fosos, etc.). El motivo principal por el que se accede a estos espacios, es el de efectuar trabajos de reparación, limpieza, construcción, pintura e inspección, sin olvidar otra gran razón como es la de realizar operaciones de rescate en su interior.

A continuación se detallan los riesgos existentes en la realización de estos trabajos y las medidas preventivas a adoptar para su ejecución de manera segura.

• **Identificación de Riesgos**

Riesgos Atmosféricos:

- Concentraciones de oxígeno en la atmósfera de espacios confinados por debajo de 19,5 % (deficiencia de oxígeno), o sobre 23,5 % (enriquecimiento de oxígeno).
- Gases o vapores inflamables excediendo un 10 % de su límite inferior de expresividad (LEL).
- Concentraciones en la atmósfera de sustancias tóxicas o contaminantes sobre el límite permitido de exposición de la OSHA (PEL).
- Residuos en forma de polvos o neblinas que oscurezcan el ambiente disminuyendo la visión a menos de 1,5 metros.
- Cualquier sustancia en la atmósfera que provoque efectos inmediatos en la salud, por ejemplo una irritación en los ojos, podría impedir el escape.
- Concentraciones de determinados polvos, como los del cereal, por encima de los límites permisibles. Riesgos asociados a la realización del trabajo:
- Atropellos con vehículos originados por la ubicación del espacio confinado (registros en vías con tráfico rodado).
- Caídas a distinto nivel (escaleras desprovistas de aros protectores, escaleras en deficiente estado).
- Riesgos por contacto eléctrico directo o indirecto (falta de protección diferencial o defectos de aislamientos).
- Riesgos por desprendimientos de objetos en proximidades a los accesos (herramientas).
- Riesgos por asfixia, inmersión o ahogamiento debido a los productos contenidos en el espacio confinado.
- Riesgos térmicos (humedad, calor).
- Riesgos por contacto con sustancias corrosivas, cáusticas.
- Riesgos biológicos (virus, bacterias).
- Riesgos por golpes con elementos fijos o móviles debido a la falta de espacio.
- Riesgos posturales (trabajos de rodilla, en cuclillas...).

• **Previsión de Medidas Preventivas**

En cumplimiento de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, ley 31/1995, y en especial su artículo 15, sólo podrán acceder a Espacios Confinados, aquellos trabajadores que tengan la correspondiente

Autorización de Trabajos Especiales, y que cumplan los requisitos necesarios para ello y hayan sido formados e informados de los riesgos y las medidas preventivas necesarios para la realización de los trabajos.

Instrucciones previas para trabajos en espacios confinados

- Verificar que se dispone de Autorización de Trabajo cumplimentada.
- Instrucciones a los trabajadores y toma de conocimiento de los riesgos y su prevención. Los trabajadores tienen que estar formados e informados del procedimiento de trabajo, los riesgos y las medidas preventivas a adoptar.

- Verificar que se dispone de los equipos de trabajo necesarios.
- Verificar que el área de trabajo está ordenada y limpia. Evitar riesgos que puedan proceder de zonas o sistemas adyacentes.
- Ventilar el espacio confinado mediante sistema de renovación forzada de aire, si este ha contenido sustancias peligrosas.
- Verificar el estado de la atmósfera interior, para asegurarse que ésta es respirable. Utilizar equipo de medición portátil de lectura directa. Medir siempre: O₂, CO, H₂S, CH₄.
- Aislamiento del espacio confinado frente suministro energético intempestivo.
- Utilizar obligatoriamente la señalización normalizada de que se están realizando trabajos en el interior.

Instrucciones durante realización de trabajos en espacios confinados

- Revisión de equipos y útiles de trabajo a utilizar.
- Utilización de escaleras de acceso seguras o medios de acceso que faciliten la entrada y salida lo más cómoda posible.
- No es aconsejable que una sola persona trabaje en el interior de un espacio confinado, siempre que las dimensiones de éste lo permitan
- En el exterior permanecerá mientras duren los trabajos un equipo de apoyo, de al menos dos personas.
- Acceder al interior mediante arnés, amarrado mediante un cabo a un sistema deslizante de retenida. Deberá haber personal de apoyo en el exterior.
- Medición continua de la atmósfera interior. Medir siempre: O₂, CO, H₂S, CH₄.
- Ventilación continuada en el interior del espacio cuando NO existan plenas garantías de inocuidad del ambiente.
- En condiciones extremas, donde pueda existir deficiencia de oxígeno para la respiración, se hace necesario la utilización de un equipo de respiración autónoma. Deben poseer presión positiva y caracterizarse por su confort, ligereza y resistencia, con atalajes de colocación sencilla y de fácil ajuste.
- Finalizados los trabajos, retirada de equipos, útiles y limpieza del entorno.
- Comunicación de la finalización de los trabajos al mando superior.

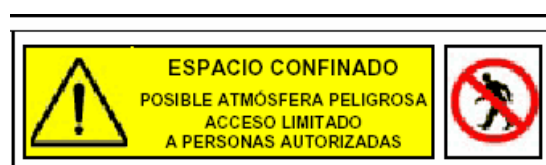
Puntos Clave de Seguridad

- Prohibido intervenir sin Autorización de Trabajo.
- Uso de Equipos de Protección Individual.
- Comprobar estado de atmósfera interior. Si es necesario, utilizar equipos de respiración autónomos.
- Señalización exterior de realización de trabajos en espacios confinados.
- Asegurarse que los equipos reúnen los requisitos de seguridad establecidos.
- Recurrir a ventilación forzada si la natural es insuficiente.
- Obligatorio el control del trabajo en el interior desde el exterior.
- Realizar mediciones de atmósfera desde el exterior, cuando puedan generarse contaminantes en el interior, mientras duren los trabajos.

Principales medidas preventivas a adoptar en trabajos en espacios confinados:

- Ventilación de los espacios confinados a fin de aportar renovaciones de aire al interior y desplazar al exterior aquellos gases tóxicos y corrosivos que se puedan encontrar en el mismo.
- La extracción y la ventilación forzada se realizarán estableciendo el procedimiento más preventivo y siempre en relación con el contaminante que se pretenda extraer.
- Control total de los trabajos desde el exterior, en especial el referente a la atmósfera interior, y asegurar la posibilidad de rescate.

- La o las personas del exterior deben estar perfectamente instruidas para mantener una continuada comunicación visual o por radio con el trabajador o trabajadora que se encuentre en el interior.
- Implantación de un sistema de permisos especiales para entrada a los espacios confinados.
- Los trabajadores que accedan a dichos espacios deberán haber sido formados sobre los procedimientos de trabajo y las actuaciones a seguir en su interior y en caso de emergencia.
- Medición y evaluación de la atmósfera interior desde el exterior con empleo de aparatos de detección automática de gases explosivos, tóxicos y asfixiantes, y niveles de oxígeno.
- Medición continuada, una vez se accede al interior del espacio, de los parámetros ambientales descritos.
- Es de suma importancia el correcto calibrado de los equipos de medida.
- Utilización de tensiones de seguridad de 24 V. en el interior de los espacios confinados, con protecciones antideflagrantes y sus correspondientes tomas de tierra conectadas a elementos metálicos conductores situados en el exterior.
- Señalización de los trabajos que se están realizando en el exterior al recinto.
Señalización de Advertencia en Espacios Confinados



Señalización de obligación en espacios confinados



Paneles de señalización: aplicación de técnicas de control



Paneles de señalización: medidas de prevención básicas



• **Equipos de Protección Individual**

La elección de los equipos de protección individual se hará en función del trabajo que se vaya a realizar pudiendo ser necesario la utilización equipos de respiración autónomo, semi-autónomo y/o de evacuación (según proceda) en función de la atmósfera en la que se trabaje.

1.8.61.3 Trabajos en Espacios Confinados y con Riesgo de Presencia de Atmósfera Explosiva (ATEX)

Muchas de las operaciones de reparación y mantenimiento de algunas de las infraestructuras, conllevan trabajos en espacios confinados y con presencia de atmósferas explosivas. En estos lugares existe presencia de metano y otros gases inflamables y/o tóxicos.

En estos trabajos tendremos en cuenta todo lo indicado para la realización de trabajos en espacios confinados y lo relativo a la presencia de atmósferas explosivas

• **Identificación de Riesgos**

- Caídas a distinto nivel.
- Incendio y/o explosiones.
- Intoxicación (acumulación de gases, vapores y polvo fino en suspensión en el aire).
- Electrocución.
- Atropello.
- Riesgos mecánicos: atrapamiento, choques, golpes, cortes, etc.
- Caída de objetos al interior mientras se está trabajando.
- Quemaduras.
- Fatiga física por posturas inadecuadas o sobreesfuerzos.
- Ambiente físico inadecuado: calor, frío, ruido, vibraciones, iluminación deficiente, etc.
- Caída al mismo nivel por resbalamiento.
- Agresiones de animales.
- Riesgos por agentes biológicos.
- Ahogamiento.

- Riesgos derivados de las comunicaciones exterior/interior.
- Riesgos derivados de las condiciones físicas del trabajador.

• Medidas Preventivas

Aparte de las indicadas para los trabajos en espacios confinados anterior se tendrá en cuenta:

- Se contará con la Evaluación de los riesgos específicos derivados de las atmósferas explosivas, teniendo en cuenta, al menos:
 - ~ La probabilidad de formación y la duración de atmósferas explosivas.
 - ~ La probabilidad de la presencia y activación de focos de ignición, incluida las descargas electrostáticas.
 - ~ Las instalaciones, las sustancias empleadas, los procesos industriales y sus posibles interacciones.
 - ~ Las proporciones de los efectos previsibles.

Los riesgos de explosión se evaluarán globalmente.

- Formación e información a los trabajadores.
- Instrucciones por escrito y permisos de trabajo.
- No se iniciará el trabajo hasta tener el Permiso debidamente cumplimentado.
- Se revisará el lugar de trabajo y los medios de prevención y protección necesarios.
- Habrá un trabajador designado (recurso preventivo) que vigilará la ejecución de los trabajos desde el exterior. Vigilancia y comunicación continuada desde el exterior.
- Si fuera necesario, se solicitará la renovación del permiso de trabajo (validez 1 día).
- Despejar todas las entradas y salidas
- Señalización en el exterior del espacio confinado
- Medición atmósfera interior desde el exterior por cotas descendentes hasta el fondo, anotar resultado y cotejar con límites de exposición.
- Ventilación natural (siempre)
- Ventilación forzada (según resultado mediciones)
- Aislamiento frente a:
 - ~ Suministro energético intempestivo (sistema enclavamiento)
 - ~ Aporte incontrolado sustancias contaminantes (bloqueo válvulas y bridas ciegas)
 - ~ Señalizar los sistemas de bloqueo.
- Acceso al interior mediante escaleras u otros medios seguros con arnés de seguridad
- Si el porcentaje de oxígeno es inferior al 19'5%, trabajar con equipos de respiración autónomos
 - ~ semi-autónomos. (portar equipos respiratorios de escape o auto-salvamento aislantes en concentraciones entre el 19'5% y el 20'5%).
- Mediciones continuadas atmósfera interior a la altura de inhalación de la/s persona/s expuesta/s y cotejar con límites exposición
- Ventilación continuada del interior:
 - ~ natural (siempre)
 - ~ forzada (según resultados mediciones)
- Cuando el trabajo en el interior genere contaminantes se realizará una extracción localizada.
- Dejar la zona ordenada y limpia

- Comunicar al responsable de la ejecución del trabajo la finalización y devolución permiso de trabajo
- Retirar sistema enclavamiento y/o bloqueo válvulas y bridas ciegas

- **Equipos de Protección Individual**

- Equipos de medición continua con alarmas ópticas y acústicas para detección simultánea de O₂, índice de explosividad, CO, H₂S, CH₄ (CO₂ si hay deficiencia de O₂) y previsible gases tóxicos o inflamables en función del tipo y condiciones del espacio, mediante detectores específicos.
- Equipos de respiración autónomo, semi-autónomo y/o de evacuación (según proceda)
- Arnés y cuerda de seguridad unido a trípode (en caso necesario)
- Equipos de protección contra el fuego
- Equipos de salvamento (incluido equipos respiratorios aislantes adicionales)
- Equipos y útiles de trabajo adecuados.

1.8.61.4 Trabajos con Riesgo de Exposición a Agentes Biológicos

El riesgo biológico de las depuradoras de aguas residuales está ligado a los agentes patógenos susceptibles de ser transportados por las aguas residuales, cuya naturaleza depende de las condiciones climáticas, del nivel de higiene y de las enfermedades endémicas de personas y animales.

- **Identificación de Riesgos**

- Riesgo por contacto con la piel y ojos.
- Riesgo por inhalación.
- Riesgo por absorción a través de la piel.
- Riesgo por ingestión
- Riesgo de penetración por vía cutánea o mucosa

- **Medidas Preventivas**

- Realización de la evaluación de riesgos correspondiente cuando los trabajos impliquen exposición a agentes biológicos.
- Se garantizará la formación e información a los trabajadores sobre las tareas a desarrollar, procedimientos establecidos a seguir y posibles riesgos durante la ejecución de las mismas.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Adopción de medidas seguras para la recepción, manipulación y transporte de los agentes biológicos dentro de la planta depuradora.
- Adopción de medidas de protección colectiva o, en su defecto, de protección individual, cuando la exposición no pueda evitarse por otros medios.
- Utilización de medios seguros, para la recogida, almacenamiento y evacuación de residuos por los trabajadores, incluido el uso de recipientes seguros e identificables, previo tratamiento adecuado si fuese necesario.
- Utilización de medidas de higiene que eviten o dificulten la dispersión del agente biológico fuera de lugar de trabajo.
- Utilización de una señal de peligro biológico en las zonas afectadas por este riesgo.
- Establecimiento de planes para hacer frente a accidentes de los que puedan derivarse exposiciones a agentes biológicos.
- Verificación, cuando sea necesaria y técnicamente posible, de la presencia de los agentes biológicos utilizados en el trabajo fuera del confinamiento físico primario. (Esta medida es más posible llevarla a cabo en laboratorios de ensayo y zonas

precintadas, ya que sería ver el comportamiento de los agentes biológicos en dispersión).

- Prohibir que los trabajadores coman, beban o fumen en las zonas de trabajo en las que exista dicho riesgo.
- Proveer a los trabajadores de prendas de protección apropiadas o de otro tipo de prendas especiales adecuadas.
- Disponer de retretes y cuartos de aseo apropiados y adecuados para uso de los trabajadores, que incluyan productos para la limpieza ocular y antisépticos para la piel.
- Disponer de un lugar determinado para el almacenamiento adecuado de los equipos de protección y verificar que se limpian y se comprueba su buen funcionamiento, si fuera posible con anterioridad y, en todo caso, después de cada utilización, reparando o sustituyendo los equipos defectuosos antes de un nuevo uso.
- Especificar los procedimientos de obtención, manipulación y procesamiento de muestras durante los trabajos de análisis de aguas y parámetros de depuración.

● **Previsión Equipos de Protección Individual**

- En función de los trabajos que se vayan a realizar los trabajadores harán uso de los equipos de protección necesarios.
- A estos equipos hay que añadir la ropa de trabajo adecuada que proteja del riesgo biológico.

1.8.61.5 Trabajos con Riesgo de Exposición a Radiaciones no Ionizantes

● **Identificación de Riesgos**

- Quemaduras y otras lesiones de piel.
- Daños oculares.
- Daños sobre el sistema inmunitario.

● **Medidas Preventivas**

- Realización de la evaluación de riesgos correspondiente cuando los trabajos impliquen exposición a radiaciones no ionizantes.
- Se garantizará la formación e información a los trabajadores sobre las tareas a desarrollar, procedimientos establecidos a seguir y posibles riesgos durante la ejecución de las mismas.
- Métodos de trabajo que reduzcan la exposición.
- Elección de equipos que generen menor radiación óptica.
- Adopción de medidas de técnicas que reduzcan la emisión de radiación óptica.
- Señalización de la zona con la correspondiente señal de "peligro radiaciones no ionizantes".
- Limitación de la duración y del nivel de exposición.

● **Equipos de Protección Individual**

- En función de los trabajos que se vayan a realizar los trabajadores harán uso de los equipos de protección necesarios.
- A estos equipos hay que añadir gafas de protección frente a radiaciones no ionizantes.

1.8.61.6 Trabajos con Riesgo de Exposición al Ruido

- **Identificación de Riesgos**

- Disminución de la capacidad auditiva.
- Pérdida de audición.
- Afecciones a mujeres embarazadas.
- Aumento del riesgo de accidente.
- Estrés.

- **Medidas Preventivas**

- Realización de la evaluación de riesgos correspondiente cuando los trabajos impliquen exposición a ruido.
- Se garantizará la formación e información a los trabajadores sobre las tareas a desarrollar, procedimientos establecidos a seguir y posibles riesgos durante la ejecución de las mismas.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Adopción de medidas de protección colectiva o, en su defecto, de protección individual, cuando la exposición no pueda evitarse por otros medios.
- Utilización de la señal de "peligro ruido" en las zonas afectadas por este riesgo.

- **Equipos de Protección Individual**

- En función de los trabajos que se vayan a realizar los trabajadores harán uso de los equipos de protección necesarios.
- A estos equipos hay que añadir la protección auditiva en función del nivel de ruido a soportar por los trabajadores.

1.8.61.7 Trabajos con riesgo de exposición a contacto eléctrico en Baja Tensión (BT) y Alta Tensión (AT – 20KV)

Existen zonas en las cuales los trabajadores se pueden ver expuestos al riesgo eléctrico en baja tensión (BT). Las nuevas instalaciones eléctricas cumplirán con todos requisitos establecidos en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (RD 848/2002), el Reglamento de Alta Tensión (223/2008) y el R.D. 375/1982.

El contratista deberá especificar qué trabajos tienen riesgo de contacto eléctrico y si es en baja o alta.

Los trabajos que no sean maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones deberá evitarse hacerse con tensión. En caso de hacerlos con tensión se deberá procedimentar el trabajo muy específicamente, concretando qué y cómo se va a hacer, medios y medidas preventivas muy concretas.

Para la selección de los trabajadores para este tipo de operaciones se deben basar en lo que indica la tabla al respecto que marca el RD 614.

Para trabajos en proximidad se exigirá al contratista que elabore en su plan un estudio de gálidos concreto y se cumplan las distancias que marca el RD 614. Si se usan pórticos limitadores de gálibo habría que evaluar la instalación y retirada.

- **Identificación de Riesgos**

- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos

• Previsión Medidas Preventivas

- Realización de la evaluación de riesgos correspondiente cuando los trabajos impliquen exposición a riesgo eléctrico
- Se garantizará la formación e información a los trabajadores sobre las tareas a desarrollar, procedimientos establecidos a seguir y posibles riesgos durante la ejecución de las mismas.
- Se seguirá lo establecido en el R.D. 614/2001, de 8 de julio, sobre protección de trabajadores frente a riesgo eléctrico.
- Todas las zonas con riesgo de contacto eléctrico, estarán correctamente señalizadas.
- Los trabajos de mantenimiento o reparación de las instalaciones eléctricas o equipos eléctricos solo serán realizadas por personal cualificado.
- Se intentará en la medida de lo posible realizar estos trabajos sin tensión siguiendo los siguientes pasos:
 - ~ Desconectar: la parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación. El aislamiento estará constituido por una distancia al aire, o la interposición de un aislante, suficientes para garantizar eléctricamente dicho aislamiento. Los condensadores u otros elementos que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse mediante dispositivos adecuados.
 - ~ Prevenir cualquier posible realimentación: los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse una señalización para prohibir la maniobra. Cuando se utilicen dispositivos telemandados deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando. Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse.
 - ~ Verificar la ausencia de tensión: deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en, o lo más cerca posible, de la zona de trabajo.
 - ~ Poner a tierra y en cortocircuito: en las instalaciones que por inducción, o por otras razones, pueden ponerse accidentalmente en tensión.
 - ~ Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización para delimitar la zona de trabajo. Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales.
- Para la realización de trabajos con tensión se tendrá en cuenta:
 - ~ Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión.
 - ~ Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones sólo podrán ser realizados por trabajadores autorizados.
 - ~ El método de trabajo empleado y los equipos y materiales de trabajo y de protección utilizados deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de materiales.
 - ~ Entre los equipos y materiales de protección se encuentran: accesorios aislantes para el recubrimiento de partes activas o masas, útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.), pértigas aislantes, dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras) y los equipos de protección individual (pantallas, guantes, gafas, cascos, etc.).
 - ~ Los equipos y materiales para la realización de estas operaciones se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación.

- ~ Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas.
- Para la realización de trabajos en zonas próximas a riesgo eléctrico:
 - ~ Sólo podrán ser realizados por trabajadores autorizados.
 - ~ En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado posible de ella que el trabajo permita.
 - ~ Deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible:
 - ~ El número de elementos en tensión.
 - ~ Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protecciones aislantes.
 - ~ Si, a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá:
 - ~ Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro.
 - ~ Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro.
 - ~ Cuando las medidas adoptadas no sean suficientes para proteger a los trabajadores frente al riesgo eléctrico, los trabajos serán realizados, una vez tomadas las medidas de delimitación e información, por trabajadores autorizados o bajo la vigilancia de uno de éstos.
- Se seguirán las medidas preventivas frente al riesgo por contacto eléctrico directo:
 - ~ No manipular la instalación sin efectuar previo corte.
 - ~ Disponer de formación específica adecuada.
 - ~ Colocar la señalización adecuada
 - ~ Equipos con tomas de corriente adecuadas
 - ~ Uso de tensión de seguridad (24 V)
 - ~ Herramientas portátiles provistas de doble aislamiento
 - ~ Evitar que los conductores discurran tirados por el suelo
 - ~ Disponer de suficiente número de enchufes
- Se seguirán las medidas preventivas frente al *riesgo por contacto eléctrico indirecto*:
 - ~ Las instalaciones contarán con la correspondiente puesta a tierra de las masas.
 - ~ Instalaciones con neutro aislado de tierra.
 - ~ Instalación de interruptores diferenciales de corte automático con las sensibilidad adecuada y que controlen todos los circuitos, tanto de fuerza como de alumbrado. En las zonas donde no haya puesta a tierra solo se pueden utilizar interruptores diferenciales con una sensibilidad no superior a 30mA (Reglamento BT)
 - ~ Realización de uniones equipotenciales.

• Medidas Preventivas de protección de las Instalaciones

Contactos directos

- Separación por distancia o alejamiento de partes activas:
- Separar las partes activas de la instalación a una distancia de la zona de trabajo o de circulación de manera que sea imposible un contacto voluntario o accidental.

- Interposición de obstáculos o barreras: Colocación de obstáculos o barreras entre las partes activas de la instalación eléctrica y el hombre de manera que no se pueda producir un contacto accidental (armarios para cuadros eléctricos, celdas de transformación, seccionadores de alta tensión, tapa de interruptores y enchufes...).
- Recubrimiento o aislamiento de las partes activas: Recubrimiento de las partes activas de la instalación eléctrica con material aislante de manera que la corriente de contacto quede limitada a un valor no superior de 1mA (cables eléctricos recubiertos, herramientas con material aislante...).

Contactos indirectos

- Separación de circuitos
- Empleo de pequeñas tensiones de seguridad (24V en locales húmedos)
- Separación entre las partes activas y las masas accesibles por medios de aislamientos de protección.
- Inaccesibilidad simultánea de elementos conductores y masas.
- Recubrimiento de masas con aislamientos de protección.
- Conexiones equipotenciales.
- Puesta a tierra de masas y dispositivo de corte por intensidad de defecto.
- Puesta a neutro de las masas con dispositivo de corte por intensidad de defecto.
- Puesta a tierra de las masas y dispositivo de corte por tensión de defecto.

• **Equipos de Protección Individual**

- Ropa de trabajo
- Calzado de seguridad (a ser posible dieléctrico)
- Guantes dieléctricos
- Pantallas de protección ocular

1.8.61.8 Riesgos ergonómicos de los trabajos de programación

Se adoptará las medidas necesarias para que la utilización por los trabajadores de equipos con pantallas de visualización de datos en los trabajos de telemando y telecontrol no suponga riesgos para su seguridad o salud o, si ello no fuera posible, para que tales riesgos se reduzcan al mínimo

• **Identificación de Riesgos**

- Trastornos musculoesqueléticos, debido a:
 - ~ La adopción de malas posturas.
 - ~ Al mantenimiento de posturas estáticas prolongadas
 - ~ Los movimientos repetitivos.
- Problemas visuales
- Fatiga mental.

• **Previsión Medidas Preventivas**

- Adoptar posturas correctas que eviten malas prácticas.
- Mantener un buen tono físico general, realizando un ejercicio físico moderado.
- Garantizar los requisitos ergonómicos del puesto de trabajo.
- Una correcta de organización del trabajo.
- Información y formación a los trabajadores sobre riesgos y sus medidas preventivas.
- Utilizar filtros de alta calidad, ya que puede minimizar el brillo, incrementar el contraste y reducir el parpadeo de la pantalla.

- Es buena idea seguir la regla 20/20, cada 20 minutos, mire a una distancia de 20 pies durante 20 segundos.
- Establecer pausas de unos 10 minutos por cada 90 minutos de trabajo con la pantalla.
- Utilizar colirios sin medicina.
- Relajar los ojos de vez en cuando mientras trabajamos.
- Parpadear a menudo y mirar a lo lejos.
- Cerrar los ojos y girar el globo ocular hacia el techo. Mantener esta posición durante dos respiraciones. Después repetir el proceso mirando al suelo. Hacer lo mismo girando la vista hacia la derecha y luego hacia la izquierda. Luego abrir los ojos y relajarlos unos segundos. Cerrarlos de nuevo y describir con el globo ocular un círculo en el sentido de las agujas del reloj y viceversa.
- Contraer los músculos del rostro en un gesto – conservar la posición tres segundos- y luego relajarse. Se podrá comprobar que la visión es más nítida y más vivos los ojos.
- Variar las tareas para evitar estar en la misma posición durante mucho tiempo.
- Adecuar el puesto de trabajo a las necesidades intelectuales del trabajador.
- Ritmos de trabajo y contenidos de la tarea adecuados.
- Evitar la monotonía y repetitividad en las tareas.
- Implicar al trabajador en la tarea que realiza.
- Reconocimiento del trabajo.
- Proporcionar niveles de autonomía en el trabajo.
- Sueldo justo.
- Seguridad del empleo.

1.9 Riesgos y medidas preventivas de la maquinaria a utilizar

1.9.1 Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos

• Riesgos detectables más comunes

- Atropello.
- Deslizamiento de la máquina.
- Máquinas en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora).
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o de electricidad).
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamiento (trabajos de mantenimiento).
- Proyección de objetos.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Riesgos higiénicos de carácter pulverulento.
- Sobreesfuerzos.

• Normas preventivas

- Normas o medidas preventivas tipo
 - ~ Se entregará a los conductores que deban manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Estudio de Seguridad. De la entrega, quedará constancia escrita.
- Normas de actuación preventiva para los maquinistas de la retroexcavadora
 - ~ Para subir o bajar de la "retro", utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
 - ~ No acceda a la máquina encaramándose a través de las cadenas o ruedas.
 - ~ Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella) asiéndose al pasamanos.
 - ~ No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento y con el motor en funcionamiento.
 - ~ No permita el acceso a la "retro" a personas no autorizadas.
 - ~ No trabaje con la "retro" en situación de avería aunque se con fallos esporádicos. Repárela primero, luego, reanude el trabajo.
 - ~ Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye primero la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
 - ~ Mantenga limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.
 - ~ No levante en caliente la tapa del radiador. Espere a que baje la temperatura y opere posteriormente.
 - ~ Protéjase con guantes de seguridad adecuados si debe tocar líquidos corrosivos. Utilice además pantalla antiproyecciones.
 - ~ Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
 - ~ Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
 - ~ Si debe tocar el electrolito (líquido de la batería), hágalo protegido con guantes de seguridad adecuados.
 - ~ Si desea manipular en el sistema eléctrico, desconecte la máquina y extraiga primero la llave de contacto.
 - ~ Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. Recuerde que el aceite del sistema hidráulico puede ser inflamable.
 - ~ No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
 - ~ Si debe arrancar la máquina mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los electrolitos emiten gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causa de una chispa.
 - ~ Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de su retroexcavadora.
 - ~ Tome toda clase de precauciones, recuerde que cuando necesite usar la cuchara bivalva, ésta puede oscilar en todas las direcciones y golpear a la cabina o a las personas circundantes que trabajan junto a usted durante los desplazamientos de la máquina.
 - ~ Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionen los mandos correctamente.
 - ~ No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles con facilidad y el trabajo le resultará más agradable.

- ~ Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas.
- ~ Si topan con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado a la "retro" del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno y la máquina.
- ~ Los caminos de circulación interna de la obra se trazarán según lo diseñado en los planos de este Estudio de Seguridad y Salud.
- ~ Se acotará el entorno de la zona de trabajo, cuando las circunstancias lo aconsejen a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Se prohíbe la permanencia de personas dentro de este entorno.
- ~ Las cabinas serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de "retro" a utilizar.
- ~ Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- ~ Las retroexcavadoras a utilizar en obra, estarán dotadas de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- ~ Las retroexcavadoras a contratar para obra cumplirán todos los requisitos para que puedan autodesplazarse por carretera.
- ~ Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la "retro" con el motor en marcha.
- ~ Se prohíbe en obra que los conductores abandonen la "retro" sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.
- ~ Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con la cuchara bivalva sin cerrar, aunque quede apoyada en el suelo.
- ~ Los ascensos o descensos de las cucharas con carga se realizarán lentamente.
- ~ Se prohíbe el transporte de personas en la "retro", salvo en casos de emergencia.
- ~ Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- ~ Las retroexcavadoras a utilizar en obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- ~ Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de la "retro", utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y controles.
- ~ Se prohíbe realizar maniobras de movimientos de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- ~ Se prohíbe expresamente en obra el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- ~ Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- ~ El cambio de posición de la "retro", se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- ~ El cambio de la posición de la "retro" en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- ~ Se prohíbe estacionar la "retro" en las zonas de influencia de los bordes de los taludes, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- ~ Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.
- ~ Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro al borde la zanja, respetando la distancia máxima que evite la sobrecarga del terreno.

- ~ Los conductores deberán controlar el exceso de comida, así como evitar la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

- **Equipo de protección individual**

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón antivibratorio.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Botas de goma o P.V.C.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable antipolvo.
- Protectores auditivos.

1.9.2 Pala Mixta

- **Riesgos detectables más comunes**

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes con o contra la máquina, objetos, otras máquinas o vehículos.
- Vuelco, caída o deslizamiento de la máquina por pendientes.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Vibraciones.
- Incendios.
- Quemaduras (mantenimiento).
- Sobreesfuerzos (mantenimiento).
- Desplomes o proyección de objetos y materiales. Ruido.
- Riesgos higiénicos de carácter pulvígeno.

- **Normas preventivas**

- Normas o medidas preventivas tipo
 - ~ En el cambio de útiles se hará uso de bulón de seguridad cuando el enganche sea automático o semiautomático
 - ~ A los conductores de la mixta se les comunicará por escrito la normativa preventiva antes del inicio de los trabajos. De su entrega quedará constancia por escrito.
 - ~ A la mixta solo accederá personal competente y autorizado para conducirla o repararla.
 - ~ La mixta deberá poseer al menos:
 - * Cabina de seguridad con protección frente al vuelco.
 - * Asiento mixta y regulable en altura.
 - * Señalización óptica y acústica adecuadas (incluyendo la marcha atrás). Espejos retrovisores para una visión total desde el puesto de conducción. Extintor cargado, timbrado y actualizado. Cinturón de seguridad.
 - * Botiquín para urgencias.
- Normas de actuación preventiva para los conductores
 - ~ No se deberá trabajar en la máquina en situaciones de avería o semiavería.
 - ~ El conductor antes de iniciar la jornada deberá:

- * Examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones.
- * Revisar el estado de los neumáticos y su presión.
- * Comprobar el adecuado funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad de la máquina.
- * Controlar el nivel de los indicadores de aceite y agua.
- ~ El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante.
- ~ No se realizarán trabajos de excavación con la cuchara de la retro, si previamente no se han puesto en servicio los apoyos hidráulicos de la máquina y fijada su pala en el terreno.
- ~ El conductor de la mixta deberá retranquearse del borde de la excavación a la distancia necesaria para que la presión que ejerza la máquina sobre el terreno no desestabilice las paredes de la excavación.
- ~ Cuando la mixta circule por las vías o caminos previstos, respetará estrictamente las señales que con carácter provisional o permanente encuentre en un trayecto.
- ~ El conductor de la máquina no transportará en la misma a ninguna persona, salvo en caso de emergencia.
- ~ El conductor antes de acceder a la máquina al iniciar la jornada tendrá conocimiento de las alteraciones, circunstancias o dificultades que presente el terreno y la tarea a realizar.
- ~ El conductor para subir o bajar de la máquina lo hará de frente a la misma, utilizando los peldaños y asideros dispuestos a tal fin. En modo alguno saltará al terreno salvo en caso de emergencia.
- ~ No deberán realizarse ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
- ~ Para realizar tareas de mantenimiento se deberá:
 - * Apoyar la pala y la cuchara sobre el terreno.
 - * Bloquear los mandos y calzar adecuadamente la mixta.
 - * Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.
 - * No permanecer durante la reparación debajo de la pala o la cuchara. En caso necesario calzar estos equipos de manera adecuada.
- ~ No se deberá fumar:
 - * Cuando se manipule la batería.
 - * Cuando se abastezca de combustible la máquina.
- ~ Se mantendrá limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.
- ~ Usará el equipo de protección individual facilitado al efecto.
- ~ No deberá ingerir bebidas alcohólicas ni antes, ni durante la jornada de trabajo.
- ~ No tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquéllos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción.

• **Equipo de protección individual**

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos (en caso necesario).
- Mascarilla con filtro mecánico (en caso necesario).
- Cinturón antivibratorio.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.

- Guantes de seguridad (mantenimiento).
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.

1.9.3 Motoniveladora

• Riesgos detectables más comunes

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

• Normas preventivas

- Normas o medidas preventivas tipo
 - ~ Los conductores serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas.
 - ~ A los conductores se les hará entrega de la normativa preventiva antes del inicio de los trabajos. De su entrega quedará constancia por escrito.
- Normas de seguridad para los conductores
 - ~ Suba o baje de máquina de frente, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
 - ~ No acceda a la máquina encaramándose por las cuchillas.
 - ~ No salte directamente al suelo si no es por una emergencia.
 - ~ No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones.
 - ~ No permita el acceso a la máquina de personas ajenas y menos a su manejo.
 - ~ No trabaje con la máquina en situación de avería, aunque sean fallos esporádicos. Repárela primero, luego, reanude su trabajo.
 - ~ Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto y realice las operaciones de servicio que se requieran.
 - ~ No guarde combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producir incendios.
 - ~ No levante la tapa del radiador en caliente. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras graves.
 - ~ Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice además gafas antiproyecciones.
 - ~ Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío.
 - ~ Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
 - ~ Si debe tocar el electrolito, (líquidos de la batería), hágalo protegido con guantes de seguridad frente a compuestos químicos corrosivos.
 - ~ Si debe manipular en el sistema eléctrico, pare el motor y desconéctelo extrayendo la llave de contacto.

- ~ Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas del aceite. El aceite del sistema hidráulico es inflamable.
- ~ No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- ~ Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.
- ~ Ajuste siempre el asiento a sus necesidades, alcanzará los controles con menos dificultad y se cansará menos.
- ~ Utilice siempre el equipo de protección individual que le faciliten en la obra.
- ~ Compruebe siempre, antes de subir a la cabina, que no hay ninguna persona dormitando a la sombra proyectada de la máquina.
- ~ Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- ~ Se prohíbe expresamente el abandono de la máquina con el motor en marcha.
- ~ Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.
- ~ Las máquinas utilizadas en esta obra, estarán dotados de dispositivo rotatorio luminoso y de señal acústica retroceso.
- ~ Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de la máquina, en prevención de atropellos.
- ~ Los conductores deberán controlar el exceso de comida. Se prohíbe terminantemente la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

• **Equipo de protección individual**

- Casco de seguridad (siempre que exista la posibilidad de golpes).
- Protectores auditivos (en caso necesario).
- Cinturón antivibratorio.
- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Traje impermeable.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Botas de goma o P.V.C.
- Mascarilla antipolvo.
- Guantes de cuero (mantenimiento)
- Guantes de goma o P.V.C.

1.9.4 Rodillo vibrante autopropulsado

• **Riesgos detectables más comunes**

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

• Normas preventivas

- Normas o medidas preventivas tipo
 - ~ Los conductores de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas.
 - ~ A los conductores de los rodillos vibrantes se les hará entrega de la normativa preventiva antes del inicio de los trabajos. De su entrega quedará constancia por escrito.
- Normas de seguridad para los conductores
 - ~ Suba o baje de máquina de frente, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
 - ~ No acceda a la máquina encaramándose por los rodillos.
 - ~ No salte directamente al suelo si no es por una emergencia.
 - ~ No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones.
 - ~ No permita el acceso a la compactadora de personas ajenas y menos a su manejo.
 - ~ No trabaje con la compactadora en situación de avería, aunque sean fallos esporádicos. Repárela primero, luego, reanude su trabajo.
 - ~ Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto y realice las operaciones de servicio que se requieran.
 - ~ No guarde combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producir incendios.
 - ~ No levante la tapa del radiador en caliente. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras graves.
 - ~ Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice además gafas antiproyecciones.
 - ~ Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío.
 - ~ Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
 - ~ Si debe tocar el electrolito, (líquidos de la batería), hágalo protegido con guantes de seguridad frente a compuestos químicos corrosivos.
 - ~ Si debe manipular en el sistema eléctrico, pare el motor y desconéctelo extrayendo la llave de contacto.
 - ~ Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas del aceite. El aceite del sistema hidráulico es inflamable.
 - ~ No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de los rodillos.
 - ~ Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.
 - ~ Ajuste siempre el asiento a sus necesidades, alcanzará los controles con menos dificultad y se cansará menos.
 - ~ Utilice siempre el equipo de protección individual que le faciliten en la obra.
 - ~ Compruebe siempre, antes de subir a la cabina, que no hay ninguna persona dormitando a la sombra proyectada de la máquina.
 - ~ Las compactadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
 - ~ Se prohíbe expresamente el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.
 - ~ Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre el rodillo vibrante salvo en caso de emergencia.

- ~ Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.
- ~ Los rodillos vibrantes utilizados en esta obra, estarán dotados de luces de marcha adelante y de retroceso.
- ~ Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes, en prevención de atropellos.
- ~ Los conductores deberán controlar el exceso de comida y evitar la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

- **Equipo de protección individual**

- Casco de seguridad (siempre que exista la posibilidad de golpes).
- Protectores auditivos (en caso necesario).
- Cinturón antivibratorio.
- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Traje impermeable.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Botas de goma o P.V.C.
- Mascarilla antipolvo.
- Guantes de cuero (mantenimiento)
- Guantes de goma o P.V.C.

1.9.5 Camión Dúmpster

- **Riesgos detectables más comunes**

- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por o contra objetos o materiales.
- Vuelco del camión.
- Atropellos.
- Vibraciones.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.
- Atrapamiento.
- Proyección de objetos.
- Desplome de tierras.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas eléctricas).
- Quemaduras (mantenimiento).
- Sobreesfuerzos.
- Incendio.

- **Normas preventivas**

- Normas o medidas preventivas tipo
 - ~ Los camiones dúmpster a utilizar en obra, estarán dotados de los siguientes medios a pleno funcionamiento:
 - * Faros de marcha hacia adelante.
 - * Faros de marcha de retroceso. Intermitentes de aviso de giro.
 - * Pilotos de posición delanteros y traseros.
 - * Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja.
 - * Servofrenos.
 - * Frenos de mano.

- * Bocina automática de marcha de retroceso.
- * Cabina de seguridad antivuelco.
- ~ Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento de motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.
- ~ Personal competente será responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dúmper.
- ~ A los conductores de los camiones dúmper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva de lo que quedará constancia escrita.
- Normas de seguridad para los conductores
 - ~ Suba y baje del camión de frente y usando los peldaños de los que están dotados estos vehículos, utilizando los asideros para mayor seguridad.
 - ~ No suba y baje apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes.
 - ~ No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para usted. - No realice "ajustes" con los motores en marcha.
 - ~ No permita que las personas no autorizadas, accedan al dúmper y mucho menos, que puedan llegar a conducirlo.
 - ~ No utilice el camión dúmper en situación de avería. Haga que lo reparen primero, luego, reanude el trabajo.
 - ~ Antes de poner en marcha el motor, o bien antes de abandonar la cabina, asegúrese que ha instalado el freno de mano.
 - ~ No guarde combustibles ni trapos grasientos en el camión dúmper, pueden producir incendios.
 - ~ En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede producirle quemaduras graves.
 - ~ Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.
 - ~ No fume cuando manipule la batería ni cuando se abastezca de combustible.
 - ~ No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de seguridad frente a agentes cáusticos o corrosivos.
 - ~ Si debe manipular el sistema eléctrico del camión dúmper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
 - ~ No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
 - ~ Si debe arrancar el motor mediante la batería de otro, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explotar por chisporroteos.
 - ~ Vigile constantemente la presión de los neumáticos. Trabaje con el inflado a la presión marcada por el fabricante.
 - ~ En el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. Recuerde que un reventón del conducto de goma, o de la boquilla, puede convertir al conjunto en un látigo.
 - ~ Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en el que vaya el camión. De esta forma conseguirá dominarlo.

- ~ Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suavemente posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.
- ~ Antes de acceder a la cabina dé la vuelta completa caminando en torno del camión, por si alguien dormita a su sombra.
- ~ Evite el avance del camión dúmper con la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas, o bien dentro de la distancia de alto riesgo para sufrir descargas.
- ~ Si establece contacto entre el camión dúmper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar la tierra y el camión a la vez, para evitar posibles descargas eléctricas. Además no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.
- ~ Se prohíbe en obra trabajar o permanecer en el radio de acción de los camiones dúmper.
- ~ Los camiones dúmper en estación, quedarán señalizados mediante "señales de peligro".
- ~ La carga se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas.
- ~ Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marcan en los planos de este Estudio de Seguridad y Salud, marcados y señalados en detalle.
- ~ Se prohíbe expresamente cargar los camiones dúmper por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.
- ~ Todos los camiones dúmper a contratar en esta obra, estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.
- ~ Tal como se indica en los planos, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de 2 m. (como norma general) del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.
- ~ Se instalarán señales de "peligro" y de "prohibido el paso", ubicadas a 15 m. (como norma general) de los lugares de vertido de los dúmpers, en prevención de accidentes al resto de operarios.
- ~ Se instalará un panel ubicado a 15 m. (como norma general) del lugar de vertido de los dúmpers con la siguiente leyenda: `NO PASE, ZONA DE RIESGO, LOS CONDUCTORES PUEDE QUE NO LE VEAN, APÁRTESE DE ESTA ZONA".

• **Equipo de protección individual**

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

1.9.6 Camión de transporte

• **Riesgos detectables más comunes**

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco del camión.
- Atrapamiento.
- Caída de personas a distinto nivel.

- Atropello de personas (entrada, circulación interna y salida).
- Choque o golpe contra objetos u otros vehículos.
- Sobreesfuerzos (mantenimiento).

- **Normas preventivas**

- Normas o medidas preventivas tipo
 - ~ Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
 - ~ Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas, en caso necesario, por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
 - ~ El gancho de la grúa auxiliar, estará dotado de pestillos de seguridad.
 - ~ Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
 - ~ El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describe en los planos de este Estudio de Seguridad.
 - ~ Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en planos para tal efecto.
 - ~ Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
 - ~ Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición, (salida), del camión serán dirigidas por un señalista, en caso necesario.
 - ~ El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
 - ~ A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la normativa de seguridad, guardando constancia escrita de ello.
- Normas de seguridad para los trabajos de carga y descarga de camiones
 - ~ Pida antes de proceder a su tarea, que le doten de guantes y manoplas de cuero. - Utilice siempre el calzado de seguridad.
 - ~ Siga siempre las instrucciones del jefe del equipo.
 - ~ Si debe guiar las cargas en suspensión, hágalo mediante "cabos de gobierno" atados a ellas. Evite empujarlas directamente con las manos.
 - ~ No salte al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
 - ~ A los conductores de los camiones se les entregará la normativa de seguridad. De la entrega quedará constancia por escrito.

- **Equipo de protección individual**

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad (mantenimiento).
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Cinturón antivibratorio.

1.9.7 Camión hormigonera

- **Riesgos detectables más comunes**

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco del camión, (terrenos irregulares, embarrados, etc.).

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

- **Normas preventivas**

- Normas o medidas preventivas tipo
 - ~ La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos en caso necesario por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
 - ~ El recorrido de los camiones-hormigonera en el interior de la obra se efectuará según lo definido en los planos de este Estudio de Seguridad.
 - ~ La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en los lugares plasmados en los planos para tal labor, en prevención de riesgos por la realización de trabajos en zonas próximas.
 - ~ Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán separados a una distancia adecuada que evite el riesgo de desprendimientos en el terreno.
 - ~ A los conductores de los camiones-hormigonera, al entrar en la obra, se les entregará la normativa de seguridad, quedando constancia escrita de ello.
- Normas de seguridad para visitantes
 - ~ Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones que se le han dado para llegar al lugar del vertido del hormigón.
 - ~ Cuando deba salir de la cabina del camión utilice el casco de seguridad que se le ha entregado junto con esta nota.
 - ~ Respete las señales de tráfico internas de la obra.

- **Equipo de protección individual**

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Mandil impermeable (limpieza de canaletas).
- Cinturón antivibratorio.

1.9.8 Camión grúa

Los camiones-grúa o grúas auto-cargantes son equipos concebidos para labores de carga y descarga desde el propio equipo, motivo por el cual en principio no deberían emplearse para los trabajos de montaje (tanto en tuberías y valvulería como en la ejecución de estructuras y la instalación de prefabricados).

En todo caso, si finalmente debieran usarse para los trabajos objeto de este apartado resultará preciso que la empresa contratista justifique técnicamente en su Plan de Seguridad las razones que motivan dicho uso, que obligatoriamente se dará solamente en situaciones puntuales debidamente razonadas. Además, deberán cumplirse dos

condiciones adicionales: Primero, que dicho uso esté previsto en las normas e instrucciones de manejo del fabricante de la máquina; en segundo lugar, y por asimilación de la misma a una grúa móvil autopropulsada, deberá darse cumplimiento al contenido del R.D. 837/2003 que regula el manejo de este último equipo, y, entre otras cuestiones, se designará un jefe de maniobras que se responsabilizará de la supervisión y dirección de las mismas.

- **Riesgos detectables más comunes**

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco del camión.
- Atrapamiento.
- Caída a distinto nivel.
- Atropello.
- Caída de materiales (desplome de la carga).
- Golpes por o contra objetos, materiales o máquinas.

- **Normas preventivas:**

- Normas o medidas preventivas tipo:
 - ~ Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
 - ~ Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
 - ~ Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
 - ~ Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo-grúa.
 - ~ El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
 - ~ Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, para evitar el vuelco.
 - ~ Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias que puedan afectar a la estabilidad de las tierras por riesgo de desprendimiento.
 - ~ Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
 - ~ Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).
 - ~ Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
 - ~ Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 metros.
 - ~ Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
 - ~ El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado que lo capacite para realizar estas operaciones.
 - ~ Al personal encargado del manejo del camión grúa se le hará entrega de la siguiente normativa de seguridad. De su recepción quedará constancia por escrito.
- Normas de seguridad para los operadores del camión grúa:
 - ~ Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.

- ~ No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra. Suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello.
- ~ No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo.
- ~ Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa.
- ~ No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista.
- ~ Antes de cruzar un "puente provisional de obra" cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- ~ Asegúrese la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje.
- ~ No permita que nadie se encarama sobre la carga.
- ~ No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, la presión y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- ~ No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.
- ~ Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- ~ Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- ~ No abandone la máquina con una carga suspendida.
- ~ No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas.
- ~ Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepasar el límite marcado en ella.
- ~ Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.
- ~ Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- ~ Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- ~ No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos.
- ~ No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas, cadenas o estrobos defectuosos o dañados.
- ~ Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas, cadenas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- ~ Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.
- ~ Al acceder a la obra, se le hará entrega al conductor del camión grúa, de la siguiente normativa de seguridad. De ello quedará constancia escrita.

• Equipo de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Botas de goma o P.V.C.

1.9.9 Camión cisterna de Gasoil

- **Riesgos detectables más comunes**

- Los debidos a los peligros intrínsecos del producto.
- Los derivados del proceso de carga y descarga.
- Los derivados de las condiciones del tráfico.
- Vuelco.
- Incendio.
- Atrapamiento.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Choque o golpe contra objetos u otros vehículos.
- Quemaduras (mantenimiento).

- **Normas preventivas**

- Normas preventivas generales
 - ~ El camión cisterna deberá cumplir la normativa T.P.C. en todos sus términos.
 - ~ El conductor deberá disponer del correspondiente certificado de aptitud para el transporte de mercancías peligrosas.
 - ~ Durante el transporte por carretera el estacionamiento deberá hacerlo en área apartada, de fácil acceso y maniobrabilidad; donde no exista riesgo de posible colisión con otro vehículo.
 - ~ Queda prohibido el transporte de viajeros.
 - ~ Dispondrá de botiquín de primeros auxilios con frasco lavaojos.
 - ~ Dispondrá del preceptivo extintor cargado, timbrado y actualizado.
- Normas preventivas para el conductor
 - ~ Deberá realizar las acciones oportunas para que el vehículo esté en las debidas condiciones de manipulación y estiba durante la carga y descarga.
 - ~ Deberá cumplir la normativa sobre carga y descarga.
 - ~ Dentro de la cabina deberá llevar, en lugar accesible y en perfecto estado de conservación el equipo de protección individual correspondiente.
 - ~ No conducirá nunca bajo los efectos de cansancio o fatiga. - No comerá en exceso ni ingerirá bebidas alcohólicas.
 - ~ No tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquéllos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción.
 - ~ Recuerde la prohibición del código de fumar mientras conduce.
 - ~ Durante la conducción deberá adoptar una actitud de máxima atención, anteponiendo la seguridad a cualquier otro tipo de interés.
 - ~ Caso de producirse derrame deberá obturar la fuga, siempre que le sea factible y no entrañe riesgo.
 - ~ El equipo de protección individual es para su uso.
 - ~ De toda esta normativa se hará entrega, quedando la oportuna constancia escrita de ello.

- **Equipo de protección individual**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de plástico o caucho sintético.

1.9.10 Bomba para hormigón autopropulsada

- **Riesgos detectables más comunes**

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco.
- Deslizamientos por planos inclinados (trabajos en rampas y a media ladera).
- Proyecciones de objetos (reventón de tubería o salida de la pelota limpiadora).
- Golpes por objetos que vibran (tolva, tubos oscilantes).
- Atrapamientos.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos.

- **Normas preventivas**

- Normas o medidas preventivas tipo:
 - ~ El personal encargado del manejo del equipo del bombeo será especialista en el manejo y mantenimiento de la bomba.
 - ~ Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento. Se prohíbe expresamente su modificación o manipulación.
 - ~ La bomba de hormigonado, solo podrá utilizarse para bombeo de hormigón según lo recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.
 - ~ El brazo de elevación de la manguera, únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño.
 - ~ Las bombas para hormigón a utilizar habrán pasado una revisión anual en los talleres indicados para ello por el fabricante.
 - ~ La ubicación exacta en el solar de la bomba, se estudiará a nivel del Estudio de Seguridad, no obstante, se exigirá que el lugar cumpla por lo menos con los siguientes requisitos:
 - * Que sea horizontal.
 - * Como norma general, que no diste menos de 3 m. del borde de un talud, zanja o corte del terreno (medidos desde el punto de apoyo de los gatos estabilizadores, siempre más salientes que las ruedas).
 - ~ Personal competente y autorizado, antes de iniciar el bombeo del hormigón, comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante calzos y los gatos estabilizadores en posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado.
 - ~ La zona de bombeo (en casco urbano), quedará totalmente aislada de los viandantes, en prevención de daños a terceros.
 - ~ Al personal encargado del manejo de la bomba hormigón, se le hará entrega de la siguiente normativa de prevención. De su recepción quedará constancia escrita.
- Normas de seguridad para el manejo del equipo de bombeo de hormigón:
 - ~ Antes de iniciar el suministro de hormigón asegurarse de que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores.
 - ~ Antes de verter el hormigón en la tolva asegurarse de que está instalada la parrilla.
 - ~ No toque nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.

- ~ Si debe efectuar trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero pare el motor de accionamiento, purgue la presión del acumulador a través del grifo, luego efectúe la tarea que se requiera.
- ~ No trabajar con el equipo de bombeo en posición de avería, aunque sean fallos esporádicos. Detenga el servicio, pare la máquina y efectúe la reparación; solo entonces debe seguir suministrando hormigón.
- ~ Si el motor de la bomba es eléctrico:
 - * Antes de abrir el cuadro general de mando asegurarse de su total desconexión.
 - * No intente modificar o puentear los mecanismos de protección eléctrica.
 - * Comprobar diariamente, antes de iniciar el suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante un medidor de espesores, para evitar riesgos de rotura.
 - * Para comprobar el espesor de la tubería es necesario que no esté bajo presión.
 - * Si debe bombear a gran distancia, antes de suministrar el hormigón, pruebe los conductos bajo la presión de seguridad.
 - * Respete el texto de todas las placas de aviso instalada en la máquina.
- ~ Una persona competente y autorizada será la encargada de comprobar que para presiones mayores de 50 bares sobre el hormigón (bombeo en altura), se cumplen las siguientes condiciones y controles:
- ~ Que están montados los tubos de presión definidos por el fabricante para ese caso en concreto.
- ~ Efectuar una presión de prueba al 30% por encima de la presión normal de servicio (prueba de seguridad).
- ~ Comprobar y cambiar en su caso (cada aproximadamente 1.000 m3. ya bombeados), los acoplamientos, juntas y codos.
- ~ Las conducciones de vertido de hormigón por bombeo, a las que puedan aproximarse operarios a distancias inferiores a 3 m. quedarán protegidas por resguardos de seguridad.
- ~ Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación para evitar la aparición de "tapones" de hormigón.

• **Equipo de protección individual**

- Guantes de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Calzado de Seguridad.
- Botas de goma o P.V.C.
- Mandil impermeable.
- Cinturón antivibratorio.

1.9.11 Equipo de hinca

• **Riesgos detectables más comunes**

- Deslizamiento de tierras y/o rocas.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por el uso de la maquinaria.
- Atrapamiento por desprendimiento de tierras.
- Atrapamiento en maquinaria.
- Atropellos, colisiones, por maquinaria para movimiento de tierras.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.
- Caídas a diferente nivel.

- Caídas de personal al mismo nivel.
- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos
- Pisada sobre objetos
- Ruido.
- Vibraciones.
- Golpes.
- Exposición a agentes químicos.
- Cortes.
- Ambiente pulvígeno.
- Caída de objetos y materiales.
- Incendios y Explosiones.
- Proyecciones.

• Normas preventivas

- Las máquinas estarán dotadas de faros de cruce y de luz de retroceso, servofrenos, freno de mano, dispositivo automático de retroceso, luminoso rotativo, retrovisores a ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco.
- Obligatorio marcado CE de maquinaria.
- Dispondrán de extintor en cabina.
- Las máquinas estarán inspeccionadas diariamente, controlando el buen funcionamiento el motor, sistema hidráulico, frenos, dirección, luces, bocina de retroceso, transmisiones y cadenas.
- Estos equipos sólo serán utilizados por personal autorizado e instruido, con una formación específica y adecuada.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro el radio de acción de la maquinaria.
- Si se produce contacto con líneas eléctricas, el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. Antes de realizar ninguna acción se inspeccionará el tren de neumáticos con el objetivo de detectar la posibilidad de puente eléctrico con el terreno; de ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar a la vez, máquina y terreno.
- En todo caso avisar a la compañía propietaria de la línea para a que efectúe los cortes de suministro y puesta a tierra necesarias para poder cambiar, sin riesgos, la posición de la máquina.
- En operaciones de estacionamiento, antes de abandonar la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con la tierra, el fuste, el freno de mano puesto y parado el motor sacando la llave de contacto.
- Las pasarelas y escalones de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpias de grava, barro y aceites.
- Se prohíbe en obra, el transporte de personas sobre las máquinas.
- Se prohíben las tareas de mantenimiento o recepción de maquinaria con el motor encendido.
- Los maquinistas estarán coordinados con el encargado de obra para conocer las afecciones al personal de obra que realiza sus funciones a pie (topógrafos, etc).
- Se dispondrá de los manuales de uso de las máquinas y los maquinistas estarán informados sobre su contenido.
- Prohibición de permanencia del personal en la trayectoria de máquinas en movimiento.
- Distribución correcta de las cargas en los medios de transporte.
- Se comprobará el galibo existente bajo los tendidos aéreos y en caso necesario se protegerán con pórticos limitadores de altura los que no hayan podido desviarse o canalizarse subterráneamente antes de la ejecución de los trabajos.

- Se señalizará y ordenará el tráfico de máquinas y camiones de forma visible, sencilla y coordinada.
- Está prohibido bajarse del vehículo con este en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- No ponga en funcionamiento a máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.
- Mantenga limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- Respete en todo momento la señalización de la obra.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Asegúrese el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.
- Use ropa de trabajo ajustada. No lleve anillos, brazaletes, cadenas, etc.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Respete al 100% el código de circulación. Está absolutamente prohibido trabajar y conducir bajo los efectos del alcohol, estupefacientes o medicamentos que produzcan somnolencia.
- Las operaciones de carga y descarga sobre camión, de la máquina, se ejecutarán en los lugares señalados para tal menester en los planos; sobre el área compactada en prevención de los riesgos por asiento o desequilibrio.
- Las operaciones de carga y descarga sobre camión, estarán dirigidas por un especialista de probada pericia en este tipo de maniobras.
- Se prohíbe expresamente la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- El encargado revisará antes del inicio de cada turno de trabajo, el estado del cableado de sustentación y maniobra.
- Las operaciones de mantenimiento se efectuarán con la máquina en posición de parada y sin fustes metálicos pendientes en sus guías o apoyados. En caso de tener que realizar operaciones de mantenimiento con fustes suspendidos, se procederá primero a su apoyo.
- Se prohíbe realizar trabajos, siempre que sea posible, a una distancia prudencial de la máquina de hinca.

• **Protecciones individuales**

Las protecciones serán las siguientes:

- Ropa de alta visibilidad o chaleco reflectante.
- Guantes de protección mecánica y química.
- Gafas anti proyecciones.
- Casco de protección.
- Protección acústica
- Mascarilla autofiltrante, en caso de ser necesario.
- Botas de seguridad.
- Arnés anti caídas, en caso de ser necesario

1.9.12 Gunitadora

• **Riesgos detectables más comunes**

- Proyección de fragmentos o partículas

- Atrapamiento por o entre objetos
- Golpes y heridas con maquinaria, materiales o herramientas
- Ruido
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Sobreesfuerzos
- Exposición a contactos eléctricos

- **Normas preventivas**

- Normas o medidas preventivas tipo:
 - ~ Las conexiones de las mangueras se harán mediante abrazaderas para evitar que se puedan soltar las mismas.
 - ~ Para evitar el taponamiento de la conducción se debe reducir al mínimo el número de codos y sobre todo evitar el uso de los de radio pequeño.
 - ~ Si se produce algún taponamiento eliminar la presión del tubo y parar la bomba para proceder a su destaponamiento. En primer lugar, localizar el atasco golpeando distintas secciones de tubería para determinar por el sonido el punto exacto, aflojando a continuación la brida más próxima al atasco.

- **Equipo de protección individual**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de plástico o caucho sintético.
- Ropa de trabajo impermeable (en su caso)
- Mascarillas antipolvo.

1.9.13 Micropilotadora

- **Riesgos detectables más comunes**

- Deslizamiento de tierras y/o rocas.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por el uso de la maquinaria.
- Atrapamiento por desprendimiento de tierras.
- Atrapamiento en maquinaria.
- Atropellos, colisiones, por maquinaria para movimiento de tierras.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.
- Caídas a diferente nivel.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos
- Pisada sobre objetos
- Ruido.
- Vibraciones.
- Golpes.
- Exposición a agentes químicos.
- Cortes.
- Ambiente pulvígeno.
- Caída de objetos y materiales.
- Incendios y Explosiones.
- Proyecciones.

• Normas preventivas

- Las máquinas estarán dotadas de faros de cruce y de luz de retroceso, servofrenos, freno de mano, dispositivo automático de retroceso, luminoso rotativo, retrovisores a ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco.
- Obligatorio marcado CE de maquinaria.
- Dispondrán de extintor en cabina.
- Las máquinas estarán inspeccionadas diariamente, controlando el buen funcionamiento el motor, sistema hidráulico, frenos, dirección, luces, bocina de retroceso, transmisiones y cadenas.
- Estos equipos sólo serán utilizados por personal autorizado e instruido, con una formación específica y adecuada.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro el radio de acción de la maquinaria.
- Si se produce contacto con líneas eléctricas, el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. Antes de realizar ninguna acción se inspeccionará el tren de neumáticos con el objetivo de detectar la posibilidad de puente eléctrico con el terreno; de ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar a la vez, máquina y terreno.
- En todo caso avisar a la compañía propietaria de la línea para que efectúe los cortes de subministro y puesta a tierra necesarias para poder cambiar, sin riesgos, la posición de la máquina.
- En operaciones de estacionamiento, antes de abandonar la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con la tierra, el fuste, el freno de mano puesto y parado el motor sacando la llave de contacto.
- Las pasarelas y escalones de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpias de grava, barro y aceites.
- Se prohíbe en obra, el transporte de personas sobre las máquinas.
- Se prohíben las tareas de mantenimiento o recepción de maquinaria con el motor encendido.
- Los maquinistas estarán coordinados con el encargado de obra para conocer las afecciones al personal de obra que realiza sus funciones a pie (topógrafos, etc.).
- Se dispondrá de los manuales de uso de las máquinas y los maquinistas estarán informados sobre su contenido.
- Prohibición de permanencia del personal en la trayectoria de máquinas en movimiento.
- Distribución correcta de las cargas en los medios de transporte.
- Se comprobará el gálibo existente bajo los tendidos aéreos y en caso necesario se protegerán con pórticos limitadores de altura los que no hayan podido desviarse o canalizarse subterráneamente antes de la ejecución de los trabajos.
- Se señalizará y ordenará el tráfico de máquinas y camiones de forma visible, sencilla y coordinada.
- Está prohibido bajarse del vehículo con este en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- No ponga en funcionamiento a máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.
- Mantenga limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- Respete en todo momento la señalización de la obra.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.

- Asegúrese el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.
- Use ropa de trabajo ajustada. No lleve anillos, brazaletes, cadenas, etc.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Respete al 100% el código de circulación. Está absolutamente prohibido trabajar y conducir bajo los efectos del alcohol, estupefacientes o medicamentos que produzcan somnolencia.
- Las operaciones de carga y descarga sobre camión, de la máquina, se ejecutarán en los lugares señalados para tal menester en los planos; sobre el área compactada en prevención de los riesgos por asiento o desequilibrio.
- Las operaciones de carga y descarga sobre camión, estarán dirigidas por un especialista de probada pericia en este tipo de maniobras.
- Se prohíbe expresamente la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- El encargado revisará antes del inicio de cada turno de trabajo, el estado del cableado de sustentación y maniobra.
- Las operaciones de mantenimiento se efectuarán con la máquina en posición de parada y sin fustes metálicos pendientes en sus guías o apoyados. En caso de tener que realizar operaciones de mantenimiento con fustes suspendidos, se procederá primero a su apoyo.

• **Protecciones individuales**

- Ropa de alta visibilidad o chaleco reflectante.
- Guantes de protección mecánica y química.
- Gafas anti proyecciones.
- Casco de protección.
- Protección acústica en el manejo de maquinaria de pilote.
- Mascarilla autofiltrante, en caso de ser necesario.
- Botas de seguridad.
- Arnés anti caídas, en caso de ser necesario

1.9.14 Bulonadora/perforadora

• **Riesgos detectables más comunes**

- Caída de materiales sobre el operador
- Proyección de partículas
- Ruido
- Atrapamientos y atropellos
- Vuelco de la máquina.

• **Normas preventivas**

- El personal encargado del manejo de la perforadora será especialista en los trabajos con esta máquina, en prevención de los riesgos por impericia.
- Tener presente que la máquina a manejar es una herramienta de gran movilidad y versatilidad.
- Al empalmar barrenas, cerciorarse de que el empalme esté firme (correctamente ejecutado.).
- La acción de taladrar es sumamente ruidosa, sobre todo durante el emboquillado y primeros decímetros de perforación. Utilizar protección auditiva adecuada.
- El polvo que desprende el taladro es perjudicial, evitar respirarlo. Utilizar protección de vías respiratorias adecuada.

- Durante la acción de taladrar puede producirse proyección de partículas a gran velocidad. Utilizar gafas antiproyecciones.
- No trabajar nunca con esta máquina en situación de avería o de semiavería. Pedir que la reparen y luego, reanudar el trabajo.
- Después de cada interrupción de trabajo, revisar el buen estado de los manguitos y abrazaderas. Considerar que como deben soportar fuertes presiones, su desprendimiento y rotura puede producir accidentes

- **Equipo de protección individual**

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad
- Calzado de seguridad con puntera reforzada
- Guantes
- Equipo de protección de vías respiratorias

1.9.15 Grúa autopropulsada

Se aplicará el Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.

Se exigirá el carné de gruista y nombramiento del jefe de maniobras

- **Riesgos detectables más comunes**

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Golpes por o contra objetos, materiales o maquinaria.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Vuelco de la grúa autopropulsadora.
- Atropellos de personas.
- Desplome de la estructura en montaje (perfilería general, tramos de grúa torre, climatizadores, etc.).
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.

- **Normas preventivas**

- Normas o medidas preventivas tipo:
 - ~ Las grúas autopropulsadas a utilizar en esta obra, tendrán al día el libro de mantenimiento.
 - ~ El Plan de Seguridad especificará claramente en los planos, el lugar de estación de la grúa autopropulsada para montaje de la grúa torre, la estructura metálica, introducción de grandes pesos, etc..
 - ~ El gancho (o el doble gancho) de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.
 - ~ Al acceder a la obra, se le hará entrega al conductor de la grúa autopropulsada de la siguiente normativa de seguridad. De su recepción quedará constancia por escrito.
- Normas de seguridad:

- ~ Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del guía.
- ~ Respete las señales de tráfico interno.
- ~ Cuando deba salir de su vehículo utilice el casco de seguridad que se le ha entregado junto con esta nota.
- ~ Una vez concluida su estancia en la obra devuelva el casco al salir.
- ~ Ubíquese para realizar su trabajo, en el lugar o zona que se le señale.
- ~ Una persona competente comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada.
- ~ Se dispondrá en obra de una partida de tabloncillos de 9 cm. de espesor (o placas de palastro), para ser utilizadas como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.
- ~ Las maniobras de carga (o de descarga), estarán siempre guiadas por un especialista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- ~ Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada, en función de la longitud en servicio del brazo.
- ~ El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuera posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista.
- ~ Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas o realizar firones sesgados, por ser una maniobra insegura.
- ~ Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en el radio de acción de la grúa autopropulsada en prevención de accidentes.
- ~ Se prohíbe permanecer o realizar trabajos bajo el radio de acción de cargas suspendidas, en prevención de accidentes.
- ~ Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar la máquina y sufrir lesiones.
- ~ Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.
- ~ No dé marcha atrás sin ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- ~ Suba y baje de la cabina y plataformas por los lugares previstos para ello.
- ~ No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
- ~ Si entra en contactos con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto eléctrico haya cesado, podría sufrir lesiones.
- ~ No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.
- ~ Antes de cruzar un "puente provisional de obra", cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- ~ Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- ~ No permita que nadie se encarama sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
- ~ Limpie sus zapatos del barro o de la grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o marcha, puede provocar accidentes.
- ~ Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras.
- ~ Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.

- ~ Asegúrese que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- ~ No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro. - No permita que haya operarios bajo cargas suspendidas.
- ~ Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de la cabina la distancia de extensión del brazo. No sobrepase el límite marcado en la tabla.
- ~ Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.
- ~ Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- ~ No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Puede provocar accidentes.
- ~ No consienta que se utilicen aparejos, balancines, cadenas o estrobos defectuosos o dañados.
- ~ Asegúrese que todos los ganchos de los aparejos, balancines, cadenas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. Evitará accidentes.
- ~ Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.

- **Equipo de protección individual**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Guantes de cuero.
- Botas de goma o P.V.C.

1.9.16 Grúa autopulsada más cesta

Se aplicará el Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopulsadas.

Se exigirá el carné de gruista y nombramiento del jefe de maniobras

- **Riesgos detectables más comunes**

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

- **Normas preventivas**

- Normas o medidas preventivas tipo
 - ~ Los conductores serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas.

- ~ A los conductores se les hará entrega de la normativa preventiva antes del inicio de los trabajos. De su entrega quedará constancia por escrito.
 - ~ Se debe limitar su uso a situaciones en las que no es posible utilizar otro equipo de trabajo.
 - ~ La cesta debe llevar una placa en lugar visible que contenga la siguiente información: datos del fabricante o proveedor, año de fabricación, modelo y número de identificación, peso neto y capacidad nominal y número máximo de personas a transportar.
 - ~ Los accesorios de unión deben estar anclados a la cesta de forma que solo puedan ser desenganchados con la ayuda de una herramienta.
 - ~ La distancia vertical del gancho del equipo de elevación a la base de la cesta cuando esté suspendida debe ser ≥ 3 m.
 - ~ El gancho del equipo de elevación debe estar provisto de cierre de seguridad.
 - ~ Las dimensiones mínimas de la cesta deben ser de 0,60 m x 0,60 m para una persona y de 0,40 m x 0,40 m para cada persona adicional.
 - ~ La cesta debe ser de un color que resalte del entorno en que vaya a utilizarse.
 - ~ La superficie de la cesta debe estar unida al marco mediante soldadura o atornillado, ser antideslizante y con aberturas que no permitan el paso de una esfera de 20 mm. de diámetro.
 - ~ El perímetro de la cesta debe estar protegido mediante una protección lateral cerrada hasta una altura de al menos 0,5 m, de forma que una esfera de 20 mm no pueda atravesarla. Cuando la protección lateral no alcance la altura de 1 m, debe suplementarse con un guardacuerpo hasta la citada altura.
 - ~ La puerta de acceso debe abrir hacia el interior de la plataforma y debe estar provista de cierre automático con bloqueo en posición de cierre que evite su apertura involuntaria. También puede ser puerta corredera con los mismos requisitos.
 - ~ La cesta debe incorporar, en su caso, dispositivos de anclaje para los arneses que puedan llevar los operarios.
- Normas de seguridad para los conductores
- ~ Suba o baje de máquina de frente, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
 - ~ No acceda a la máquina encaramándose por las cuchillas.
 - ~ No salte directamente al suelo si no es por una emergencia.
 - ~ No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones.
 - ~ No permita el acceso a la máquina de personas ajenas y menos a su manejo.
 - ~ No trabaje con la máquina en situación de avería, aunque sean fallos esporádicos. Repárela primero, luego, reanude su trabajo.
 - ~ Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto y realice las operaciones de servicio que se requieran.
 - ~ No guarde combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producir incendios.
 - ~ No levante la tapa del radiador en caliente. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras graves.
 - ~ Protégase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice además gafas antiproyecciones.
 - ~ Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío.
 - ~ Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.

- ~ Si debe tocar el electrolito, (líquidos de la batería), hágalo protegido con guantes de seguridad frente a compuestos químicos corrosivos.
- ~ Si debe manipular en el sistema eléctrico, pare el motor y desconéctelo extrayendo la llave de contacto.
- ~ Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas del aceite. El aceite del sistema hidráulico es inflamable.
- ~ No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- ~ Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.
- ~ Ajuste siempre el asiento a sus necesidades, alcanzará los controles con menos dificultad y se cansará menos.
- ~ Utilice siempre el equipo de protección individual que le faciliten en la obra.
- ~ Compruebe siempre, antes de subir a la cabina, que no hay ninguna persona dormitando a la sombra proyectada de la máquina.
- ~ Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- ~ Se prohíbe expresamente el abandono de la máquina con el motor en marcha.
- ~ Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.
- ~ Las máquinas utilizadas en esta obra, estarán dotados de dispositivo rotatorio luminoso y de señal acústica retroceso.
- ~ Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de la máquina, en prevención de atropellos.
- ~ Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.
- ~ Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- ~ No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Puede provocar accidentes.
- ~ No consienta que se utilicen aparejos, balancines, cadenas o estrobos defectuosos o dañados.
- ~ Asegúrese que todos los ganchos de los aparejos, balancines, cadenas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. Evitará accidentes.
- ~ Los conductores deberán controlar el exceso de comida. Se prohíbe terminantemente la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

• **Equipo de protección individual**

- Casco de seguridad (siempre que exista la posibilidad de golpes).
- Protectores auditivos (en caso necesario).
- Cinturón antivibratorio.
- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Traje impermeable.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Botas de goma o P.V.C.
- Mascarilla antipolvo.
- Guantes de cuero (mantenimiento)
- Guantes de goma o P.V.C.

1.9.17 Manipulador telescópico

- **Riesgos detectables más comunes**

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

- **Normas preventivas**

- Normas o medidas preventivas tipo
 - ~ Los conductores serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas.
 - ~ A los conductores se les hará entrega de la normativa preventiva antes del inicio de los trabajos. De su entrega quedará constancia por escrito.
- Normas de seguridad para los conductores
 - ~ Suba o baje de máquina de frente, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
 - ~ No acceda a la máquina encaramándose por las cuchillas.
 - ~ No salte directamente al suelo si no es por una emergencia.
 - ~ No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones.
 - ~ No permita el acceso a la máquina de personas ajenas y menos a su manejo.
 - ~ No trabaje con la máquina en situación de avería, aunque sean fallos esporádicos. Repárela primero, luego, reanude su trabajo.
 - ~ Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto y realice las operaciones de servicio que se requieran.
 - ~ No guarde combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producir incendios.
 - ~ No levante la tapa del radiador en caliente. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras graves.
 - ~ Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice además gafas antiproyecciones.
 - ~ Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío.
 - ~ Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
 - ~ Si debe tocar el electrolito, (líquidos de la batería), hágalo protegido con guantes de seguridad frente a compuestos químicos corrosivos.
 - ~ Si debe manipular en el sistema eléctrico, pare el motor y desconéctelo extrayendo la llave de contacto.
 - ~ Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas del aceite. El aceite del sistema hidráulico es inflamable.
 - ~ No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

- ~ Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.
- ~ Ajuste siempre el asiento a sus necesidades, alcanzará los controles con menos dificultad y se cansará menos.
- ~ Utilice siempre el equipo de protección individual que le faciliten en la obra.
- ~ Compruebe siempre, antes de subir a la cabina, que no hay ninguna persona dormitando a la sombra proyectada de la máquina.
- ~ Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- ~ Se prohíbe expresamente el abandono de la máquina con el motor en marcha.
- ~ Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.
- ~ Las máquinas utilizadas en esta obra, estarán dotados de dispositivo rotatorio luminoso y de señal acústica retroceso.
- ~ Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de la máquina, en prevención de atropellos.
- ~ Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras.
- ~ Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- ~ Asegúrese que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- ~ No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro. - No permita que haya operarios bajo cargas suspendidas.
- ~ Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de la cabina la distancia de extensión del brazo. No sobrepase el límite marcado en la tabla.
- ~ Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.
- ~ Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- ~ No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Puede provocar accidentes.
- ~ No consienta que se utilicen aparejos, balancines, cadenas o estrobos defectuosos o dañados.
- ~ Asegúrese que todos los ganchos de los aparejos, balancines, cadenas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. Evitará accidentes.
- ~ Los conductores deberán controlar el exceso de comida. Se prohíbe terminantemente la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

• Equipo de protección individual

- Casco de seguridad (siempre que exista la posibilidad de golpes).
- Protectores auditivos (en caso necesario).
- Cinturón antivibratorio.
- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Traje impermeable.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Botas de goma o P.V.C.
- Mascarilla antipolvo.
- Guantes de cuero (mantenimiento)

- Guantes de goma o P.V.C.

1.9.18 Motovolquete autopropulsado

• Riesgos detectables más comunes

- Vuelco o caída de la máquina durante el vertido o en desplazamientos.
- Atropellos de personas.
- Golpe por o contra objetos, materiales o vehículos.
- Los derivados de la vibración constante durante la conducción.
- Riesgos higiénicos de la inhalación de polvo o vapores tóxicos de la combustión.
- Ruido.

• Normas preventivas

- Normas o medidas preventivas tipo
 - ~ En esta obra, el personal encargado de la conducción del motovolquete, será especialista en el manejo de este vehículo.
 - ~ Se entregará al personal encargado del manejo del motovolquete la normativa prevista. De su recepción quedará constancia por escrito.
- Normas de seguridad para el uso del motovolquete
 - ~ Considere que este vehículo no es un automóvil sino una máquina, trátelo como tal y evitará accidentes.
 - ~ Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.
 - ~ Antes de comenzar a trabajar, compruebe el buen estado de los frenos, evitará accidentes.
 - ~ No ponga el vehículo en marcha, sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado.
 - ~ No cargue el cubilote del motovolquete por encima de la carga máxima señalizada.
 - ~ No transporte personas en su motovolquete es algo totalmente prohibido en esta obra.
 - ~ Asegúrese de tener siempre una perfecta visibilidad frontal. Evitará accidentes. Los motovolquetes se deben conducir mirando al frente; evite que la carga le haga conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina.
 - ~ Evite descargar al borde de cortes del terreno, salvo que cuente con los medios adecuados para hacerlo (tope de recorrido, señalista, etc.).
 - ~ Respete las señales de circulación interna.
 - ~ Respete las señales de tráfico si debe cruzar calles o carreteras. Piense que si bien usted está trabajando, los vehículos en tránsito no lo saben; extreme sus precauciones en los cruces.
 - ~ Si debe descender pendientes con el motovolquete cargado, es más seguro para usted hacerlo marcha atrás.
 - ~ Los caminos de circulación interna serán los utilizados para el desplazamiento de los motovolquetes.
 - ~ Se instalarán según el detalle de planos, topes finales de recorrido de los motovolquetes ante los taludes de vertido.
 - ~ Se prohíben expresamente los "colmos" del cubilote de los motovolquetes que impidan la visibilidad frontal.

- ~ En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tabloneros y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del motovolquete.
- ~ Se prohíbe expresamente en esta obra, conducir los motovolquetes a velocidades superiores a los 20 Km/h.
- ~ Los motovolquetes a utilizar en esta obra, llevarán en el cubilote un letrero en que se diga cual es la carga máxima admisible.
- ~ Los motovolquetes que se dediquen en esta obra para el transporte en masas, poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
- ~ Se prohíbe expresamente el transporte de personas sobre los motovolquetes de esta obra, salvo en caso de emergencia.
- ~ Los conductores de motovolquetes de esta obra estarán en posesión del carnet de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.
- ~ Los motovolquetes de esta obra, estarán dotados de faros de marcha adelante y de retroceso.

- **Equipo de protección individual**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con suelo antideslizante.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Botas de goma o P.V.C.
- Trajes de agua para tiempo lluvioso.

1.9.19 Extendedora de productos bituminosos

- **Riesgos detectables más comunes:**

- Caída de personas desde la máquina.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Los derivados de los trabajos realizados bajo altas temperaturas (suelo caliente + radiación solar + vapor).
- Los derivados de la inhalación de vapores de betún asfáltico, (nieblas de humos asfálticos).
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos (apaleo circunstancial).
- Atropello durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte de aglomerado asfáltico con la extendedora.

- **Normas o medidas preventivas tipo:**

- No se permite la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su conductor, para evitar accidentes por caída.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estará dirigida por un especialista, en previsión de los riesgos por impericia.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante las maniobras.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativas.
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 100 cm. de altura barra intermedia y rodapié de 15 cm. desmontable para permitir una mejor limpieza.

- Se prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con el riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:
 - ~ Peligro sustancias calientes ("peligro, fuego")
 - ~ Rotulo: NO TOCAR, ALTAS TEMPERATURAS.
- De esta normativa se entregará copia a la persona encargada de su manejo, quedando constancia escrita de ello.

- **Equipo de protección individual:**

- Botas de media caña, impermeables.
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.

1.9.20 Camión cisterna para riego asfáltico

- **Riesgos detectables más comunes**

- Los debidos a los peligros intrínsecos del producto.
- Los derivados del proceso de carga y descarga.
- Los derivados de las condiciones del tráfico.
- Vuelco del camión cisterna.
- Incendio.
- Atrapamiento.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Atropello de personas en la obra (entrada, circulación interna y salida).
- Choque o golpe contra objetos u otros vehículos.
- Quemaduras.

- **Normas preventivas**

- Normas preventivas generales:
 - ~ El camión cisterna deberá cumplir la normativa T.P.C. en todos sus términos.
 - ~ El conductor deberá disponer del correspondiente certificado de aptitud para el transporte de mercancías peligrosas.
 - ~ Queda prohibido el transporte de viajeros.
 - ~ Dispondrá de botiquín de primeros auxilios con frasco lavaojos.
 - ~ Dispondrá del preceptivo extintor cargado, timbrado y actualizado.
- Normas preventivas para el conductor:
 - ~ Deberá realizar las acciones oportunas para que el vehículo esté en las debidas condiciones de manipulación y estiba durante la carga.
 - ~ Deberá tomar las oportunas precauciones y acciones para que la cisterna esté en las debidas condiciones durante el riego.
 - ~ Deberá cumplir la normativa sobre carga y descarga.
 - ~ Dentro de la cabina deberá llevar, en lugar accesible y en perfecto estado de conservación, el equipo de protección individual correspondiente.
 - ~ No conducirá nunca bajo los efectos de cansancio o fatiga. - No comerá en exceso ni ingerirá bebidas alcohólicas.
 - ~ No tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquéllos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción.
 - ~ Recuerde la prohibición, del código, de fumar mientras conduce.

- ~ Durante la conducción deberá adoptar una actitud de máxima atención, anteponiendo la seguridad a cualquier otro tipo de interés.
- ~ Caso de producirse derrame deberá obturar la fuga, siempre que le sea posible y no entrañe riesgo.
- ~ Accederá al camión cisterna por el lugar adecuado, de forma frontal y asiéndose con ambas manos.
- ~ No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- ~ No permita que personas no autorizadas accedan a la cabina y mucho menos que puedan llegar a conducir el vehículo durante el riego.
- ~ En la obra se estacionará, caso de ser necesario, en área apartada donde evite una posible colisión con otro vehículo o máquina.
- ~ El equipo de protección individual es para su uso.

- Normas preventivas para el regador:

- ~ Ponga especial cuidado cuando deba limpiar los pulverizadores atascados de la rampa para evitar que le salte asfalto.
- ~ Para limpiar dichos pulverizadores hágalo con el vehículo parado y debidamente asegurado mediante freno.
- ~ Cuando el riego se haga desde la rampa sitúese en un lugar donde el conductor pueda verle y no pueda ser alcanzado por el vehículo o por el asfalto.
- ~ Queda prohibida la estancia de persona alguna, salvo el regador, en el radio de acción del vehículo y de su lanza para riego.
- ~ Esté siempre atento a los movimientos del camión cisterna.
- ~ Cuando esté regando con la lanza apunte siempre contra el suelo, nunca lo haga para arriba ni en horizontal.
- ~ Si precisa desatascar la boquilla de la lanza hágalo con sumo cuidado y gran atención, no abra la llave de línea antes de acabar la operación y al probar apunte al suelo, nunca en otra dirección.
- ~ La utilización del equipo de protección individual es de uso obligatorio, no trabaje sin él aunque le resulte incómodo.
- ~ No comerá en exceso ni tomará bebida alcohólica o medicación sin prescripción facultativa.
- ~ De toda esta normativa se hará entrega por escrito, quedando constancia de ello.

• **Equipo de protección individual:**

- Del conductor

- ~ Casco de seguridad.
- ~ Calzado de seguridad.
- ~ Mascarilla contra gases o vapores.
- ~ Gafas de seguridad.
- ~ Guantes de plástico o caucho sintético.

- Del regador

- ~ Casco de seguridad.
- ~ Calzado de seguridad adecuado.
- ~ Mandil de cuero.
- ~ Guantes de amianto.
- ~ Gafas de seguridad.
- ~ Mascarilla contra gases o vapores.

- ~ Guantes de plástico o caucho sintético.
- ~ Polainas de cuero.
- ~ Manguitos de cuero.

1.9.21 Máquina pintabandas

- **Riesgos**

- Caída de personas
- Atropellos
- Atrapamientos
- Inhalación de sustancias tóxicas.
- Quemaduras

- **Normas de seguridad**

- Deberá estar acompañado de la señalización fija o móvil preceptiva según la Norma 8.3-IC para cada caso en función de su situación y del tipo de vía.
- Con el fin de evitar atrapamientos por órganos móviles, quemaduras e incluso disminuir niveles de ruido, las carcasas permanecerán cerradas.
- Se formará a los trabajadores en cuanto a señalización y en las precauciones para el llenado y vaciado del depósito de la máquina.
- Se señalizará convenientemente. La máquina llevará rotativo, y antes de llegar a ella encontraremos la señalización fija o móvil perfectamente visible.
- Manipulación de la pintura y esferas de vidrio con las protecciones indicadas por los fabricantes en las "fichas técnicas" de la mismas.
- Mantenimiento de la máquina con los intervalos y revisiones indicadas por el fabricante.
- Se llevará en la máquina un extintor portátil.
- La conducirá personal autorizado, con formación y preferentemente con carné de conducir de clase B.
- Maquinaria con marcado CE.

- **Protecciones individuales**

- Calzado de seguridad.
- Guantes de goma.
- Mascarilla.
- Chaleco de alta visibilidad y bandas retrorreflectantes.

1.9.22 Cortadora de pavimento

- **Riesgos detectables:**

- Proyección de partículas y polvo.
- Descarga eléctrica.
- Rotura del disco.
- Cortes y amputaciones.

- **Normas preventivas:**

- La máquina tendrá en todo momento colocada la protección del disco y de la transmisión.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, si éste estuviera desgastado o resquebrajado se procedería a su inmediata sustitución.

- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste. Asimismo, la pieza no presionará el disco en oblicuo por el lateral.
- La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica, sobre todo en máquinas con agua.

- **Equipos de protección individual:**

- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.

1.9.23 Minicargadora de ruedas. Barredora

- **Riesgos**

- Caída de personas al acceder o salir de la cabina.
- Atrapamientos
- Vuelco de la máquina
- Atropello de personas
- Choque con otras máquinas
- Caída y proyección de materiales

- **Normas de seguridad**

- Utilizar los accesos y elementos previstos por el fabricante para el acceso y salida de la cabina.
- Emplear calzado antideslizante y de seguridad.
- Se evitará elevar o girar bruscamente la máquina o frenar de repente. Estas acciones ejercen una sobrecarga adicional en los elementos de la máquina y pueden desestabilizar el conjunto.
- Los operarios estarán fuera de la zona de acción de la máquina.
- No abandonar la máquina cargada, ni con el motor en marcha ni con la cuchara subida.
- Avisador acústico y luminoso de marcha atrás automático.
- Almacenar los trapos aceitosos y otros materiales combustibles en un lugar seguro.
- Emplear la barredora en las condiciones indicadas por el fabricante.
- Maquinaria con marcado C€.

- **Protecciones individuales**

- Casco de polietileno (al abandonar la cabina, cuando sea necesario).
- Mascarilla antipolvo desechable (para trabajos con la barredora).
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero (mantenimiento).
- Guantes de goma (mantenimiento).
- Ropa de trabajo de alta visibilidad y bandas retroreflectantes.

1.9.24 Fresadora

- **Riesgos**

- Caída de personas al acceder o salir de la cabina
- Caídas desde las cintas transportadoras
- Caída de materiales

- Golpes contra elementos móviles
- Choque con otras máquinas
- Proyecciones
- Atrapamientos
- Vuelco de la máquina
- Atropello de personas
- Explosiones e incendios
- Ruidos y vibraciones
- Polvo

• Normas de seguridad

- No saltar de la máquina. No subir o bajar de la máquina con materiales y herramientas en la mano.
- Subir o bajar de la máquina de forma frontal utilizando los peldaños y asideros previstos por el fabricante.
- No subir o bajar de la máquina mientras esté en movimiento,
- Emplear calzado antideslizante y de seguridad.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Accionar los mandos de paro, desconexión y frenado de la máquina. Quitar las llaves y asegurar el equipo contra el vandalismo y utilización no autorizada.
- Está prohibido utilizar la máquina para transportar personas.
- No se permitirá subir a las bandas transportadoras para realizar labores de mantenimiento o reparaciones.
- Comprobar el estado del encauzador que evita el rebose de material.
- Comprobar que no hay peligro para terceras personas antes de descargar materiales.
- Comprobar que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.
- Comprobar que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de sus órganos de trabajo.
- Ajustar los retrovisores de la máquina si dispone de ellos.
- El cambio manual de útiles y herramientas se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento, asegurándose su correcta sujeción, y retirando la llave de apriete.
- Almacenar los trapos aceitosos y otros materiales combustibles en un lugar seguro.
- No repostar con el motor de la máquina en funcionamiento.
- No soldar o cortar tuberías que hayan contenido líquidos inflamables con el soplete.
- Avisador acústico y luminoso de marcha atrás automático.
- Maquinaria con marcado C€.

• Protecciones individuales

- Mascarilla antipolvo desechable.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero (mantenimiento).
- Guantes de goma (mantenimiento).
- Ropa de trabajo de alta visibilidad y bandas retroreflectantes.

1.9.25 Plataforma elevadora articulada

• Riesgos detectables más comunes

- Caídas a distinto nivel. Caída de altura de personas mientras se encuentran sobre la plataforma en una posición elevada
- Riesgo de vuelco de la plataforma.
- Caída de objetos, herramientas u otros utensilios sobre personas o equipos situados en la vertical de la zona de operación.
- Atrapamiento entre alguna parte de la plataforma y partes del propio elevador como pueden ser las transmisiones o contra estructuras, paredes o techos en los que se deben realizar los trabajos.
- Atrapamiento entre alguna parte de la plataforma elevadora y el suelo como consecuencia de su inclinación o vuelco por circunstancias diversas como puede ser efectuar trabajos en superficies con mucha pendiente.
- Golpes por o contra objetos, materiales o maquinaria. Contactos con la energía eléctrica.
- Atropellos de personas.
- Desplome de estructuras en las que se trabaja.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.
- Acción brusca sobre las palancas de mandos: peligro de sacudidas y balanceos.

• Normas generales

- El uso de esta máquina está reservado a personas que sepan conducirla con soltura y sean conocedoras del medio donde se desenvuelve el trabajo, y que hayan recibido previa instrucción sobre el uso de la máquina.
- No se utilizará la máquina sobre suelo blando, inestable, o con pendiente superior a 5° (11 %). De igual forma no se utilizará la máquina en régimen de fuertes vientos.
- En el uso de las plataformas elevadoras es necesario conocer y respetar siempre las disposiciones legales de seguridad, así como las instrucciones del fabricante y del alquilador, en su caso. Conviene no olvidar que las plataformas aéreas de trabajo están diseñadas y fabricadas para elevar personas con sus herramientas manuales de trabajo, quedando prohibida la elevación de cargas con estos equipos.
- Hay que tener en cuenta que existen en el mercado diferentes modelos de plataformas elevadoras cuya selección vendrá determinada por la actividad que se pretenda realizar. Las instrucciones recogidas en el presente documento tienen un carácter de información general, siendo necesario consultar las instrucciones del fabricante.

• Normas preventivas

- No subirse a las barandillas.
- No usar ningún elemento para aumentar la altura.
- Hacer uso de arnés si lo indican las instrucciones del fabricante.
- No elevar la plataforma con fuertes vientos, condiciones meteorológicas adversas, ni haciendo uso de una superficie inestable o resbaladiza.
- Nivelar perfectamente la plataforma utilizando siempre los estabilizadores cuando existan. En estos supuestos no se deberá elevar la plataforma a menos que la base y las patas estén correctamente instalados y los puntos de apoyo fijados en el suelo.
- No mover la máquina cuando la plataforma esté elevada salvo que esté específicamente diseñada para ello.
- No situar ni colgar ninguna carga que suponga un sobrepeso en ninguna parte de la máquina.

- No alargar el alcance de la máquina con medios auxiliares. En particular, no situar escaleras ni andamios en la plataforma o apoyados en ninguna parte de la máquina.
- No alterar ni desconectar componentes de la máquina que puedan afectar su estabilidad y/o seguridad. En particular, no reemplazar piezas importantes para la estabilidad por otras de peso y especificaciones distintas. Use solamente piezas de recambio autorizadas por el fabricante.
- No subir o bajar de la plataforma con esta en movimiento. No trepar nunca por los dispositivos de elevación.
- Cuando se trabaje en altura, cuidar de mantener las distancias de seguridad con respecto de las redes eléctricas de acuerdo con las regulaciones existentes.
- En caso de disponer de cuadro de mandos en su base, en el manejo de la plataforma desde ese punto, sepárese de la máquina para evitar que le dañe en su bajada.
- Se prohibirán trabajos debajo de las plataformas, así como en zonas situadas por encima de las mismas, mientras se trabaje en ellas. En el suelo, la zona que queda bajo la máquina y sus inmediaciones, se acotará para impedir el tránsito, con el fin de evitar la posible caída de objetos y materiales sobre las personas.
- No bajar la plataforma a menos que el área de debajo se encuentre despejada de personal y objetos.
- Vigile y suprima cualquier obstáculo que impida el desplazamiento o elevación, dejando espacio libre sobre la cabeza.
- No sujetar la plataforma ni los ocupantes a estructuras fijas para evitar su enganche.
- Conduzca con suavidad y evite los desplazamientos con exceso de velocidad.
- No dejar nunca la máquina desatendida o con la llave puesta para asegurarse de que no haya un uso no autorizado.
- Evitar el uso de plataformas con motor de combustión en lugares cerrados salvo que estén bien ventilados.
- El uso de la máquina deberá quedar reservado al personal debidamente autorizado y cualificado
- Verifique pendientes, obstáculos, socavones y otros impedimentos.
- Mantenga limpia la zona de trabajo y planifique los movimientos necesarios para el desarrollo de su labor.
- Se deberá prestar una especial atención a la carga máxima que pueda soportar la superficie de trabajo en función de sus características y del peso de la máquina.
- Al finalizar el trabajo, aparque la máquina convenientemente.
- Mantenga siempre limpia la plataforma de grasa y de aceite para evitar resbalones. Retire toda la suciedad y tenga especial cuidado con el agua para evitar que puedan mojarse los cables y partes eléctricas de la máquina.
- Cierre todos los contactos y verifique la inmovilización de la plataforma.
- Normas de seguridad para las operaciones de transporte y remolque.
 - ~ Deberá comprobar que la palanca de la caja de cambios se encuentre en la posición de punto muerto.
 - ~ El soporte del motor debe estar inmovilizado.
 - ~ La barra de tiro debe estar colocada en su posición correcta.
 - ~ El interruptor de frenado debe estar en posición de transporte.
- Normas de seguridad para el arranque y parada de máquina.
 - ~ Antes de poner en marcha el motor compruebe que la palanca de la caja de cambios se encuentra en posición de punto muerto (0).
 - ~ Compruebe niveles, baterías (cuidado con las chispas de soldadura), partes móviles, ruedas, neumáticos, controles y mandos.

- ~ Extraiga la llave de contacto para evitar la puesta en marcha accidental del vehículo por personas no autorizadas.
- ~ Ubíquese para realizar su trabajo, en el lugar o zona que se le señale.
- ~ Una persona competente comprobará las superficies de circulación de la máquina antes de entrar en servicio con el fin de eliminar los obstáculos en el suelo, y marcar aquellos puntos significativos.
- ~ Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la plataforma elevadora autopropulsada, en función de la longitud en servicio del brazo.
- ~ Se prohíbe utilizar la plataforma elevadora autopropulsada para arrastrar las cargas o realizar tirones sesgados, por ser una maniobra insegura.
- ~ Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en el radio de acción de la plataforma elevadora autopropulsada en prevención de accidentes.
- ~ Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar la máquina y sufrir lesiones.
- ~ No dé marcha atrás sin ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- ~ Suba y baje de la cabina y plataformas por los lugares previstos para ello.
- ~ No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
- ~ Si entra en contactos con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto eléctrico haya cesado, podría sufrir lesiones.
- ~ No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.
- ~ Antes de cruzar un "puente provisional de obra", cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- ~ Asegure la inmovilidad del brazo de la plataforma elevadora autopropulsada antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje (la más baja) y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- ~ Limpie sus zapatos del barro o de la grava que pudieran tener antes de subir a la plataforma. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o marcha, puede provocar accidentes.
- ~ Asegúrese que la máquina está estabilizada antes de levantar la plataforma.
- ~ No abandone la máquina con el motor encendido.
- ~ Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.
- ~ Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- ~ No permita que el resto del personal acceda o maneje los mandos. Puede provocar accidentes.
- ~ Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.
- ~ En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede producirle quemaduras graves.
- ~ Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.
- ~ No fume cuando manipule la batería ni cuando se abastezca de combustible. No reposte combustible con el motor en marcha o cerca de fuentes de calor.
- ~ No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de seguridad frente a agentes cáusticos o corrosivos.

- ~ Si debe manipular el sistema eléctrico por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- ~ No libere los frenos en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
- ~ Si debe arrancar el motor mediante la batería de otro, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explotar por chisporroteos.
- ~ Vigile constantemente la presión de los neumáticos. Trabaje con el inflado a la presión marcada por el fabricante.
- ~ En el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. Recuerde que un reventón del conducto de goma, o de la boquilla, puede convertir al conjunto en un látigo.
- ~ Evite el avance de la plataforma elevadora articulada con la caja izada. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas, o bien dentro de la distancia de alto riesgo para sufrir descargas.
- ~ Si establece contacto con una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio, no toque partes metálicas. Además no permita que nadie toque la máquina, es muy peligroso.
- ~ Todas las plataformas elevadoras articuladas a contratar en esta obra, estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.

- **Equipo de protección individual**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección (en caso necesario).
- Botas de goma o P.V.C.

1.9.26 Bomba de achique

- **Riesgos detectables más comunes**

- Caídas al mismo nivel
- Golpes por objetos o herramientas
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Inhalación de sustancias nocivas y tóxicas.
- Ruidos
- Sobreesfuerzos
- Quemaduras
- Caídas a distinto nivel
- Atrapamientos
- Incendios
- Contactos con sustancias nocivas

- **Normas preventivas**

- No manipule el motor y en especial si está caliente.
- Bloquear la máquina en su lugar de estacionamiento, nivelada y con calzos si fuese necesario. No situarse bajo cargas suspendidas.
- No permita la realización de conexiones a personas no autorizadas.

- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, pare el motor, espere a que se enfríe, sitúe en posición estable la máquina y a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No retire en caliente los resguardos junto al escape. Espere a que baje la temperatura y opere posteriormente.
- Cambie el aceite del motor en frío para evitar quemaduras.
- Los combustibles desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos para repostar, no fume ni acerque fuego.
- Si debe tocar líquidos de drenajes contaminados hágalo protegido con guantes de seguridad adecuados.
- Si desea manipular en el sistema eléctrico, desconecte la máquina y extraiga primero la llave de contacto. Descargue los condensadores de la instalación si procede.
- Para la instalación en el interior de zanjas, se emplearán los medios necesarios de acuerdo con el estado y dimensiones de las mismas. En zanjas de profundidad mayor de 1,3 m los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- El acceso y salida de una zanja se efectuará por medios sólidos y seguros como escaleras de mano. La escalera sobresaldrá 1 m por encima del borde de la zanja. Se dispondrá una escalera por cada 30 m de zanja abierta o fracción de valor, que deberá de estar libre de obstrucción y correctamente arriostrada transversalmente.
- Se limitará el tiempo de permanencia en la zanja, realizándose todos los trabajos que sean posibles en el exterior de esta.
- El traslado manual se realizará por los trabajadores necesarios, a fin de evitar sobreesfuerzos y otras lesiones.
- El tendido de los cables hacia el cuadro principal o los secundarios, debe estar protegido y obstaculizar lo menos posible las zonas de paso.
- El lugar de ubicación estará perfectamente ventilado para evitar atmósferas tóxicas o explosivas. Adoptando las medidas necesarias si esto no fuera posible. (4)(IO)
- En general los grupos electrógenos de alimentación se instalarán por técnicos cualificados de forma que resulte inaccesible para personas no especializadas ni autorizadas para su manejo- paneles cerrados con llave-, a una distancia adecuada que atenúe suficientemente el nivel de ruido.
- Sistema de puesta a tierra de las masas de los receptores eléctricos que se usen, totalmente independiente eléctricamente de las puestas a tierra del grupo.
- Sistema de protección diferencial con sensibilidad de 30 mA y la correspondiente resistencia eléctrica de la puesta a tierra para no superar las tensiones límite de contacto. Aún en suelos muy conductores, la longitud de pica enterrada será como mínimo de 0,5 metros.
- En caso de avería notificarlo al técnico cualificado.
- Revisar con la frecuencia adecuada la existencia de la pica de tierra para detectar posibles hurtos.
- Los conductores y aparallaje de protección deben ser los indicados para las instalaciones provisionales - cubierta de policloropreno 0,6/1 KV e II' 45-Debiendo informar de cualquier deterioro de la cubierta que reduzca su aislamiento.
- El grado de aislamiento de la bomba y sus conectores será el adecuado para la aplicación - inmersión total, parcial o aspirante por conducto.
- De toda esta normativa se entregará copia al trabajador encargado, quedando constancia escrita de ello.

• Equipo de protección individual

- Casco de seguridad (en obra).
- Gafas o pantalla de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de seguridad.

- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos.

1.9.27 Camión cisterna de agua

• Riesgos detectables más comunes

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

• Normas preventivas

- Normas o medidas preventivas tipo
 - ~ Los camiones cisterna de agua, estarán dotados de los siguientes medios a pleno funcionamiento:
 - * Faros de marcha hacia adelante.
 - * Faros de marcha de retroceso.
 - * Intermitentes de aviso de giro.
 - * Pilotos de posición delanteros y traseros.
 - * Pilotos de balizamiento.
 - * Servofrenos.
 - * Freno de mano.
 - * Bocina automática de marcha de retroceso.
 - ~ Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, equipo de riego, sistema hidráulico, frenos, neumáticos, etc. en prevención de riesgos por mal funcionamiento o avería.
 - ~ Dispondrá de extintor cargado, timbrado y actualizado, así como de botiquín de primeros auxilios.
- Normas de seguridad para el conductor
 - ~ Suba o baje del camión cisterna de frente por el lugar adecuado y asiéndose con ambas manos para mayor seguridad.
 - ~ No suba o baje apoyándose sobre cualquier saliente.
 - ~ No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
 - ~ No realice "ajustes" con los motores en marcha.
 - ~ No permita que personas no autorizadas accedan al camión cisterna, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
 - ~ No utilice el camión cisterna en situación de avería o semiavería.
 - ~ Antes de abandonar la cabina asegúrese de haber instalado el freno de mano.
 - ~ No guarde trapos ni combustible en el vehículo, pueden producir incendio.
 - ~ Recuerde que en caso de calentamiento del motor no debe abrir directamente la tapa del radiador, pues el vapor desprendido puede producirle graves quemaduras.
 - ~ No fume cuando manipule la batería ni cuando se abastezca de combustible.

- ~ Vigile la presión de los neumáticos y trabaje con la marcada por el fabricante.
- ~ Antes de acceder a la cabina inspeccione a su alrededor por si alguien dormita a su sombra.
- ~ Todos los camiones cisterna contratados en esta obra estarán en perfectas condiciones de conservación y mantenimiento.
- ~ No comerá en exceso ni ingerirá bebidas alcohólicas.
- ~ No tomará medicación alguna sin prescripción facultativa, en especial aquella que produzca efectos negativos para una adecuada conducción.
- ~ Utilice siempre el equipo de protección individual que le faciliten.
- ~ De toda esta normativa se hará entrega, quedando la oportuna constancia escrita de ello.

- **Equipo de protección individual**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C.
- Guantes de cuero (mantenimiento).
- Guantes de goma o P.V.C. (mantenimiento).

1.9.28 Hidrolimpiadora

- **Riesgos detectables:**

- Caídas al mismo nivel.
- Proyección de partículas y/o agua.
- Golpes.
- Cortes
- Riesgos eléctricos.
- Ruido.
- Ambiente húmedo.
- Sobreesfuerzo.
- Quemaduras.
- Erosiones en la piel.
- Ambiente pulverulento
- Vuelco de la maquina
- Explosión
- Sustancias nocivas

- **Normas preventivas:**

- Asegurase de que la maquina reciba constantemente agua.
- Las conexiones eléctricas de la maquina deben ser efectuadas por personal cualificado.
- **NUNCA** tire del cable para desenchufar la máquina y tampoco de la manguera para desplazarla.
- Leer el manual de instrucciones de la maquina antes de su utilización.
- La máquina debe poseer marcado CE.
- No cubrir la maquina durante su funcionamiento.
- Colocar la maquina en zonas con buena ventilación.
- Si se trabaja en ambiente cerrado es obligatorio colocar una chimenea para aspirar los gases de combustión.
- **NUNCA** se deberá obstruir la chimenea de evacuación de gases.
- No apoyar objetos o la lanza cerca de la salida de humos.

- No tocar **NUNCA** la salida de humos.
- No utilizar la maquina bajo lluvia o en caso de temporales.
- Utilizar siempre los EPI's obligatorios.
- Evitar que la maquina funcione más de 5 minutos con la pistola cerrada.
- Descargue la presión de la manguera a través de la pistola cada vez que se deba apagar la máquina.
- **PROHIBIDO** colocar las manos y los brazos delante de la lanza de presión. - Utilizar los combustibles previstos por el fabricante.
- No realizar ningún tipo de operación e la maquina sin antes haber desconectado el enchufe de la toma de corriente.
- No efectuar reparaciones precarias en el cable. Las reparaciones siempre las deberá efectuar personal cualificado.
- **NUNCA** dirigir el chorro de agua a presión hacia personas o animales y tampoco sobre instalaciones eléctricas o sobre la misma máquina.
- Utilizar siempre agua limpia.
- Evitar posicionar la maquina sobre rampas o declives. No inclinarla más de 200 con el depósito lleno.
- Los cables deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Realizar un mantenimiento periódico de la maquina tal y como indique le manual de instrucciones. Este mantenimiento deberá ser realizado por personal especializado y cualificado para ello.

• **Equipos de protección individual.**

- Botas de seguridad con suela antideslizante.
- Botas de seguridad de PVC o goma.
- Protector auditivo.
- Gafas o pantalla antiproyecciones
- Ropa impermeable (buzo o traje).
- Guantes de goma o PVC.
- Mascarilla anti-partículas.
- Casco de seguridad.

1.9.29 Tractor de ruedas con aperos

• **Riesgos detectables más comunes**

- Atropello.
- Desplazamientos incontrolados del tractor (barrizales, terrenos descompuestos y 3 pendientes acusadas).
- Máquinas en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina e instalar los tacos).
- Vuelco del tractor.
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes asimilables). - Colisión contra otros vehículos.
- Contacto eléctricos directos o indirectos.
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos (trabajos de mantenimiento y otros). Caída a distinto nivel.
- Golpes.
- Proyección de objetos.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.

- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas

- **Normas preventivas**

- Normas o medidas preventivas tipo
 - ~ Se entregará a los conductores que deban manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Estudio de Seguridad. De la entrega quedará constancia escrita.
 - ~ El manual del tractor debe estar disponible en la propia cabina, en un lugar que impida su deterioro y extravío.
- Normas de actuación preventiva para los conductores
 - ~ Para subir o bajar del tractor utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
 - ~ Subir y bajar de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose al pasamanos.
 - ~ No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento y con el motor en funcionamiento.
 - ~ No permita el acceso al tractor a personas no autorizadas
 - ~ No trabaje con el tractor en situación de avería, aunque sea con fallos esporádicos. Repárelo primero, luego reanude el trabajo.
 - ~ Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
 - ~ Mantenga limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.
 - ~ No levante en caliente la tapa del radiador. Espere a que baje la temperatura y opere posteriormente.
 - ~ Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
 - ~ Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
 - ~ Si debe tocar el electrolito (líquido de la batería), hágalo protegido con guantes de seguridad adecuados.
 - ~ Si desea manipular en el sistema eléctrico, desconecte la máquina y extraiga primero la llave de contacto.
 - ~ Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. Recuerde que algunos aceites del sistema hidráulico son inflamables.
 - ~ No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
 - ~ Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los electrolitos emiten gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causa de una chispa.
 - ~ Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionen los mandos correctamente.
 - ~ No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles con facilidad, y el trabajo le resultará más agradable.
 - ~ Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos, hágalas con marchas sumamente lentas.
 - ~ Si topan con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado el tractor del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno y la máquina.

- ~ Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina, si dispone de ella, se reciban gases nocivos.
- ~ Los tractores a utilizar, estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- ~ Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de los tractores utilizando vestimentas sin ceñir y objetos como cadenas, relojes, anillos, etc., que puedan engancharse en los salientes y controles.
- ~ Se prohíbe encaramarse sobre el tractor durante la realización de cualquier movimiento.
- ~ Los tractores a utilizar en obra estarán dotados de luces y bocina de retroceso.
- ~ Se prohíbe estacionar los tractores en las zonas de influencia de los bordes de los barrancos, pozos, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- ~ Se prohíbe realizar trabajos en las áreas próximas a los tractores en funcionamiento.
- ~ En prevención de vuelcos por deslizamientos, se señalizarán los bordes superiores de los taludes que deban ser transitados mediante cuerda de banderolas, balizas, "reglas", etc., a una distancia adecuada para que garantice la seguridad de la máquina.
- ~ Los conductores deberán controlar el exceso de comida, así como evitar las ingestiones de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo. (1)(4)(6)

• Empleo de accesorios

- Se dispondrá del manual de instrucciones de los accesorios.
- Para realizar una operación de mantenimiento o reparación simple, no detallada en el manual de instrucciones, hay que asegurarse de realizarla en condiciones seguras, solicitando aprobación y consultando cualquier duda respecto a los medios o proceso a seguir.
- Respetar los límites indicados para cada aplicación concreta tractor-apero-suelo y los procesos detallados para realizar los acoples, giros y maniobras.
- Mantener montados los protectores de las salidas de fuerza en el tractor, con objeto de lograr un acople-desacople suave de los cardan y un buen estado de las protecciones del mismo, que deben ser repuestas en caso de deterioro o extravío. (10)(12)
- El personal dedicado a la realización de tratamientos con plaguicidas deberán haber superado los cursos o pruebas de capacitación homologados conjuntamente a estos efectos por los Ministerios de Agricultura, Pesca y Alimentación y de Sanidad y Consumo.
- Para la distribución de productos sobre los suelos se dispondrá de las fichas técnicas de aplicación y seguridad, siguiendo sus recomendaciones respecto a carga y almacenamiento de producto, así como las protecciones individuales a emplear, también en los procesos de limpieza de los accesorios.
- No permitir que las personas se introduzcan dentro del perímetro de seguridad, definido para las distintas operaciones de los accesorios, mientras estos funcionan.

• Equipo de protección individual

- Gafas antiproyecciones.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de neopreno.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Protector auditivo. En caso necesario.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Bota de agua.

- Mascarilla con filtro mecánico recambiable

1.9.30 Manitou

- **Riesgos detectables más comunes**

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

- **Normas preventivas**

- Normas o medidas preventivas tipo
 - ~ Deberá ser una máquina homologada en su conjunto, debiendo ser permitido por el fabricante el transporte de personas.
 - ~ Los conductores serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas.
 - ~ A los conductores se les hará entrega de la normativa preventiva antes del inicio de los trabajos. De su entrega quedará constancia por escrito.
- Normas de seguridad para los conductores
 - ~ Suba o baje de máquina de frente, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
 - ~ No acceda a la máquina encaramándose por las cuchillas.
 - ~ No salte directamente al suelo si no es por una emergencia.
 - ~ No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones.
 - ~ No permita el acceso a la máquina de personas ajenas y menos a su manejo.
 - ~ No trabaje con la máquina en situación de avería, aunque sean fallos esporádicos. Repárela primero, luego, reanude su trabajo.
 - ~ Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto y realice las operaciones de servicio que se requieran.
 - ~ No guarde combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producir incendios.
 - ~ No levante la tapa del radiador en caliente. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras graves.
 - ~ Protégase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice además gafas antiproyecciones.
 - ~ Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío.
 - ~ Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
 - ~ Si debe tocar el electrolito, (líquidos de la batería), hágalo protegido con guantes de seguridad frente a compuestos químicos corrosivos.
 - ~ Si debe manipular en el sistema eléctrico, pare el motor y desconéctelo extrayendo la llave de contacto.

- ~ Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas del aceite. El aceite del sistema hidráulico es inflamable.
- ~ No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- ~ Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.
- ~ Ajuste siempre el asiento a sus necesidades, alcanzará los controles con menos dificultad y se cansará menos.
- ~ Utilice siempre el equipo de protección individual que le faciliten en la obra.
- ~ Compruebe siempre, antes de subir a la cabina, que no hay ninguna persona dormitando a la sombra proyectada de la máquina.
- ~ Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- ~ Se prohíbe expresamente el abandono de la máquina con el motor en marcha.
- ~ Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.
- ~ Las máquinas utilizadas en esta obra, estarán dotados de dispositivo rotatorio luminoso y de señal acústica retroceso.
- ~ Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de la máquina, en prevención de atropellos.
- ~ Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras.
- ~ Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- ~ Asegúrese que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- ~ No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro. - No permita que haya operarios bajo cargas suspendidas.
- ~ Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de la cabina la distancia de extensión del brazo. No sobrepase el límite marcado en la tabla.
- ~ Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.
- ~ Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- ~ No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Puede provocar accidentes.
- ~ No consienta que se utilicen aparejos, balancines, cadenas o estrobos defectuosos o dañados.
- ~ Asegúrese que todos los ganchos de los aparejos, balancines, cadenas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. Evitará accidentes.
- ~ Los conductores deberán controlar el exceso de comida. Se prohíbe terminantemente la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

• Equipo de protección individual

- Casco de seguridad (siempre que exista la posibilidad de golpes).
- Protectores auditivos (en caso necesario).
- Cinturón antivibratorio.
- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Traje impermeable.

- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Botas de goma o P.V.C.
- Mascarilla antipolvo.
- Guantes de cuero (mantenimiento)
- Guantes de goma o P.V.C.

1.9.31 Carretilla elevadora

• Riesgos detectables más comunes

- Atrapamiento en maquinaria.
- Atropellos, colisiones, por maquinaria.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.
- Caídas a diferente nivel.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos
- Pisada sobre objetos
- Ruido.
- Vibraciones.
- Golpes.
- Exposición a agentes químicos.
- Cortes.
- Caída de objetos y materiales.
- Incendios y Explosiones

• Normas preventivas

- Las carretillas elevadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de faros de cruce y de luz de retroceso, servofrenos,
- freno de mano, dispositivo automático de retroceso, luminoso rotativo, retrovisores a ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco.
- Obligatorio marcado CE de maquinaria.
- Estos equipos sólo serán utilizados por personal autorizado e instruido, con una formación específica y adecuada.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro el radio de acción de la maquinaria.
- Empleo de luminoso rotativo y acústico de retroceso siempre en obra.
- En operaciones de estacionamiento, antes de abandonar la cabina, el maquinista habrá activado el freno de mano puesto y parado el motor sacando la llave de contacto.
- Las pasarelas y escalones de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpias de grava, barro y aceites.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de cinturón de seguridad.
- Se dispondrá de los manuales de uso de las máquinas y los maquinistas estarán informados sobre su contenido.
- Prohibición de permanencia del personal en la trayectoria de máquinas en movimiento
- Mantenimiento correcto de la maquinaria desde el punto de vista mecánico.
- Se señalizará y ordenará el tráfico de máquinas de forma visible, sencilla y coordinada.
- Está prohibido bajarse del vehículo con este en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

- No ponga en funcionamiento a máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.
- Mantenga limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- Respete en todo momento la señalización de la obra.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Asegúrese el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.
- Use ropa de trabajo ajustada. No lleve anillos, brazaletes, cadenas, etc.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- No acceder a taludes o rampas con pendiente superior a la establecida en manual de fabricante.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos que mermen la seguridad de la circulación.
- Respete al 100% el código de circulación. Está absolutamente prohibido trabajar y conducir bajo los efectos del alcohol, estupefacientes o medicamentos que produzcan somnolencia.
- No frene de repente ni realice movimientos bruscos con la máquina, y cuando esté cargado, maniobre con suavidad para evitar caídas de objetos.
- No sobrecargar la máquina por encima del máximo permitido.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Las máquinas respetarán la velocidad de circulación máxima establecida en obra de 20 km/h.
- La pendiente máxima de las rampas de acceso será del 8%.
- En la medida de lo posible se delimitarán las zonas de paso de peatones y camiones en obra.
- Los suelos deben ser resistentes al paso de las carretillas en el caso de máxima carga y antiderrapantes de acuerdo con el tipo de rueda o llanta utilizada.
- Deberán eliminarse cualquier tipo de agujeros, salientes o cualquier otro obstáculo en zonas de circulación de carretillas.
- Se debe utilizar una carretilla compatible con el local donde debe operar. Así en función de si debe trabajar al aire libre, en locales cubiertos pero bien ventilados o en locales cerrados de ventilación limitada, se elegirá la fuerza motriz de la máquina y depuradores de gases de escape. Además según lo mismo, la carretilla deberá estar provista de iluminación propia a no ser que sólo trabaje en locales al aire libre y en horas diurnas.
- Es necesario prever un lugar para guardar las carretillas así como para efectuar labores de mantenimiento.

● **Protecciones individuales**

- Botas de seguridad.
- Guantes de protección.
- Casco de protección.
- Chaleco reflectante.
- Gafas anti proyecciones.
- Protección acústica.

1.9.32 Compresor

- **Riesgos detectables más comunes**

- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Caída de la máquina desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.
- Rotura de la manguera de presión.
- Riesgos higiénicos derivados de la emanación de gases tóxicos.
- Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.
- Sobreesfuerzos.

- **Normas preventivas**

- Normas o medidas preventivas tipo:
 - ~ El compresor (o compresores), se ubicará en los lugares señalados para ello en los planos que completan este Estudio de Seguridad y Salud, en prevención de los riesgos por imprevisión o por creación de atmósferas ruidosas.
 - ~ El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios, se realiza a una distancia nunca inferior a los 2 m. (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
 - ~ El transporte en suspensión, se efectuará 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 antideslizantes. Si la lanza de arrastre, carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
 - ~ Los compresores a utilizar en esta obra, serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.
 - ~ Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra, estarán siempre instalados en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
 - ~ La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4 m. (como norma general) en su entorno, indicándose con señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.
 - ~ Los compresores (no silenciosos) a utilizar en esta obra, se aislará por distancia del tajo de martillos (o de vibradores).
 - ~ Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
 - ~ Las mangueras a utilizar en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.
 - ~ Una persona competente controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.
 - ~ Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
 - ~ Las mangueras de presión se mantendrán elevadas (a 4 o más metros de altura) en los cruces sobre los caminos de la obra.

- **Equipo de protección individual**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad con protectores auditivos incorporados.
- Protectores auditivos.
- Guantes de goma o P.V.C.

1.9.33 Grupo electrógeno

- **Riesgos detectables:**

- Caídas al mismo nivel.
- Vuelco.
- Atrapamientos.
- Riesgos eléctricos.
- Ruido.
- Riesgos higiénicos (emanaciones gases tóxicos).
- Riesgo de incendio.

- **Normas preventivas:**

- Normas preventivas tipo:
 - ~ No comerá en exceso ni ingerirá bebidas alcohólicas durante la jornada de trabajo o antes de su iniciación.
 - ~ No tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquellos que produzcan efectos negativos para un trabajo preciso.
 - ~ Utilizará siempre las prendas de protección que se le faciliten, siendo su uso de carácter obligatorio.
 - ~ De toda ésta normativa de seguridad se hará entrega al trabajador, que dando constancia escrita de ello.
 - ~ El personal que maneje estos equipos deberá estar formado específicamente en su utilización, para lo cual deberá conocer el contenido del manual del operador y en todo momento seguirá fielmente las directrices establecidas por el fabricante.
- Normas de seguridad:
 - ~ Cuando se desplace, en todo momento, mirará donde pisa y por donde camina, no lo haga de forma distraída, y evite los obstáculos; será conveniente el uso de calzado antideslizante.
 - ~ Evite tropezar con las mangueras eléctricas y si está en el monte preste la debida atención donde pisa para que no se resbale y sufra una caída.
 - ~ En todas las operaciones de mantenimiento se evitará el derrame de aceites, grasas, etc.; en caso de producirse se recogerá mediante la utilización de producto absorbente adecuado, nunca mediante serrín u otro material combustible, procediendo de forma inmediata a su posterior eliminación.
 - ~ Tenga siempre presente que el aceite usado puede provocar cáncer de piel en casos de contactos prolongados y frecuentes. Aunque esto es poco probable, es recomendable lavarse las manos después de haber manipulado el aceite del motor usado.
 - ~ La carga e izado del grupo electrógeno portátil al vehículo o remolque para su transporte se efectuara utilizando dos cadenas que se anuden al chasis y que estén firmemente sujetas al mismo y sin holguras, con la ayuda de un gancho elevara el grupo introduciendo en los orificios de las mismas; si esta operación

- no fuese posible y tuviese que ser realizado por dos personas, se prestará la máxima atención para que no pueda caer sobre los pies.
- ~ Previamente al transporte será vaciado el depósito de combustible, debidamente amarrado y asegurado con el fin de evitar posibles vuelcos y caídas del vehículo, así como desplazamientos sobre la caja que dificulten su posterior bajada.
 - ~ Una vez depositado en el suelo su estacionamiento será en sitio llano y con las ruedas debidamente calzadas e inmovilizadas.
 - ~ En el caso de grupo electrógeno fijo en el interior de un local deberá estar instalado sobre bancada, perfectamente nivelada y anclado mediante silentblock, al objeto de evitar vibraciones.
 - ~ Las carcasas protectoras estarán siempre instaladas en posición cerrada en prevención de posibles atrapamientos o contactos con energía eléctrica.
 - ~ Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica o sistema similar que dispuesto de tal forma, que permita la observación de la correcta transmisión motriz e impida el atrapamiento.
 - ~ Los mecanismos del grupo electrógeno cuyo accionamiento sea mediante transmisión por correas, el montaje y ajuste de estas se realizara mediante el uso de montacorreas o dispositivos similares, nunca con destornilladores, las manos, etc. para evitar riesgos de atrapamientos.
 - ~ Se prohíbe realizar reparaciones, trabajos de mantenimiento o manipulaciones de cualquier tipo con el motor en marcha.
 - ~ Para la realización de cualquier tipo de mantenimiento tendrá en cuenta que el motor y tubo de escape alcanzan temperaturas suficientes para provocar quemaduras e inflamar materias combustibles si estos se encuentran próximos al mismo, por tanto proceda cuando se haya enfriado el motor durante al menos 15 minutos.
 - ~ El generador del grupo electrógeno deberá estar protegido mediante su correspondiente carcasa y dispondrá esta de toma de tierra conectada a la carcasa del grupo independiente del neutro para evitar contactos eléctricos indirectos.
 - ~ No conecte el grupo electrógeno a la red, este tipo de conexiones deben ser efectuadas por electricistas cualificados y siempre de acuerdo con normas y reglamentos vigentes.
 - ~ Las conexiones eléctricas en todo momento se mantendrán protegidas, mediante las correspondientes carcasas protectoras y siempre en posición de cerradas en previsión de posibles contactos eléctricos directos. No haga funcionar el grupo electrógeno bajo la lluvia o en la nieve y tenga especial precaución en no manipularlo con las manos mojadas. De igual forma controlara que no hay nada conectado a las bases de salida cuando proceda a efectuar el arranque y que el disyuntor esta siempre enclavado, cuando efectúe la parada del grupo se cerciorara que igualmente no hay aparatos conectados.
 - ~ Compruebe el estado de la superficie del suelo sobre el que extiende la manguera eléctrica, para que no sufra deterioros y de esta manera se eliminaran riesgos de accidentes por contactos eléctricos directos.
 - ~ Los grupos electrógenos instalados en el interior de local deberán disponer de la correspondiente salida de gases de combustión al exterior, mediante la prolongación del tubo de escape. Por otra parte el local deberá disponer del correspondiente sistema de ventilación (estático o mecánico) que asegure la eliminación de los gases que se puedan producir en cualquier fuga del equipo. Jamás se almacenarán en este local recipientes que contengan combustibles, lubricantes y otros productos inflamables.

- ~ Cuando se almacenen combustibles en recipientes de gran capacidad, estos se encontraran siempre en un local o lugar independiente de donde se encuentre el grupo electrógeno fijo, deberán cumplir todas las especificaciones exigidas por la normativa de aplicación sobre almacenamiento de combustibles.
- ~ Durante el repostado estará totalmente prohibido FUMAR. La operación de abastecimiento de combustible se efectuara con el motor parado, en prevención de riesgos de incendio o posible explosión.
- ~ Cuando el repostado del grupo electrógeno portátil se realice en el campo se efectuara siempre en terreno despejado y libre de maleza o restos de vegetación que puedan impregnarse de combustible.
- ~ Los combustibles se verterán en el interior del depósito auxiliados mediante embudo o mecanismo para prevenir los riesgos de derrames innecesarios, el vapor del combustible o el combustible derramado pueden arder; en el caso de que se produjese algún derrame asegúrese de que el área esta seca antes de arrancar el motor.
- ~ No llene demasiado el depósito de combustible y después de rellenar asegúrese de que el tapón del depósito está bien cerrado.
- ~ En los repostajes efectuados mediante el uso de manguera conectada directamente a recipiente de gran capacidad, una vez finalizada la operación se retirara dicha manguera inmediatamente, quedando recogida y almacenada en el local donde se encuentre el recipiente de gran capacidad, jamás permanecerá almacenada en el local donde se encuentra el grupo electrógeno.
- ~ Nunca se utilizaran cubos o recipientes no homologados para la operación de repostado.
- ~ No empleará NUNCA gasolina u otros productos combustibles para la limpieza del filtro de aire o sus elementos, estos productos pueden provocar un incendio y deteriorar dichos elementos.
- ~ En el caso de efectuar operaciones de purgado de filtros o vaciados de depósito en el grupo electrógeno, el combustible recogido se almacenará en recipientes y lugar adecuado, nunca permanecerá en el mismo local.

- **Equipos de protección individual.**

- Calzado con suela antideslizante.
- Protector auditivo (en caso necesario).
- Guantes de nitrilo.

1.9.34 Pequeños Compactadores

- **Riesgos detectables más comunes:**

- Ruido.
- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes.
- Explosión (combustible).
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.

- **Normas preventivas**

- Normas o medidas preventivas tipo:

- ~ A los operarios encargados del control de las pequeñas compactadoras, se les hará entrega de la normativa preventiva. De su recepción quedará constancia por escrito.
- Normas de seguridad para los trabajadores que manejan los pisones mecánicos:
 - ~ Antes de poner en funcionamiento el pisón asegúrese de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
 - ~ Guíe el pisón en avance frontal, evite los desplazamientos laterales.
 - ~ El pisón produce polvo ambiental en apariencia ligera. Riegue siempre la zona a aplanar, o use la mascarilla de filtro mecánico recambiable antipolvo.
 - ~ El pisón produce ruido. Utilice siempre cascos, orejeras o tapones antiruido. El pisón puede llegar a atrapar los pies.
 - ~ No deje el pisón a ningún operario, deberá usarlo la persona que sea competente y esté autorizada para trabajar con él.
 - ~ La posición de guía puede hacerle inclinar un tanto la espalda. Utilice una faja elástica.
 - ~ Utilice y siga las recomendaciones que le dé la persona competente y responsable.
 - ~ Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización, según el detalle de planos.
 - ~ El personal que deba manejar los pisones mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.
- **Equipo de protección individual:**
 - Calzado de seguridad.
 - Casco de seguridad y a ser posible con protectores auditivos incorporados.
 - Protectores auditivos.
 - Gafas de seguridad antiproyecciones.
 - Guantes de cuero.
 - Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.

1.9.35 Fratasadora

- **Riesgos detectables más comunes:**
 - Ruido.
 - Atrapamiento.
 - Sobreesfuerzos.
 - Golpes.
 - Explosión (combustible).
 - Máquina en marcha fuera de control.
 - Proyección de objetos.
 - Vibraciones.
 - Caídas al mismo nivel.
- **Normas preventivas**
 - Normas o medidas preventivas tipo:
 - ~ A los operarios encargados del control de la máquina, se les hará entrega de la normativa preventiva. De su recepción quedará constancia por escrito.
 - Normas de seguridad para los trabajadores que manejan los pisones mecánicos:

- ~ Antes de poner en funcionamiento el pisón asegúrese de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- ~ Guíe la máquina en avance frontal, evite los desplazamientos laterales.
- ~ El fratasado produce ruido. Utilice siempre cascos, orejeras o tapones antiruido. El pisón puede llegar a atrapar los pies.
- ~ No deje la máquina a ningún operario, deberá usarla la persona que sea competente y esté autorizada para trabajar con él.
- ~ La posición de guía puede hacerle inclinar un tanto la espalda. Utilice una faja elástica.
- ~ Utilice y siga las recomendaciones que le dé la persona competente y responsable.
- ~ Las zonas en fase de fratasado quedarán cerradas al paso mediante señalización, según el detalle de planos.
- ~ El personal que deba manejar las fratasadoras mecánicas, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

- **Equipo de protección individual:**

- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad y a ser posible con protectores auditivos incorporados.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.

1.9.36 Bomba de inyección

- **Riesgos detectables más comunes:**

- Caída de objetos.
- Atrapamientos por partes móviles de las máquinas
- Ruido.
- Incendios y explosiones.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Golpes.
- Cortes.
- Contacto eléctrico

- **Normas preventivas**

- Obligatorio marcado CE de maquinaria.
- Estos equipos sólo serán utilizados por personal autorizado e instruido, con una formación específica y adecuada.
- Cada máquina debe llevar un manual de instrucciones redactado, como mínimo, en castellano, en el que se indique, entre otras cosas: la instalación, la puesta en servicio, la utilización, mantenimiento y revisiones programadas, etc.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria desde el punto de vista mecánico.
- Mantener limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- Respetar en todo momento la señalización de la obra.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Sólo debe ser usado para el fin al que ha sido destinado y siempre por personal autorizado y formado en el manejo de este tipo de máquina.

- Queda totalmente prohibido realizar ajustes y modificaciones, por sí mismo, de la maquinaria.
 - En todo momento se seguirán las instrucciones del fabricante.
 - Comprobar el estado de los cables y enchufes.
 - Las bombas tienen que traer doble aislamiento eléctrico, así como carcasas protectoras.
 - Las operaciones de mantenimiento se realizarán por personal especializado.
 - Los botones de los mandos eléctricos, serán de accionamiento estanco.
 - Nunca se harán operaciones de mantenimiento con el motor puesto.
 - Desconecte la corriente eléctrica cuando la bomba presente síntomas de rozamientos, o calentamiento.
 - El lugar de emplazamiento se situará lo más cerca posible del nivel del líquido, para evitar cañerías de aspiración demasiado largas.
 - La conexión eléctrica se hará mediante un cuadro normalizado, con diferencial y toma de tierra.
 - La cañería de aspiración tiene que estar siempre dentro del líquido a transportar, por evitar la formación de bolsas de aire.
 - La altura de esta cañería no tiene que sobrepasar los 4 metros, por un correcto funcionamiento de la bomba.
 - La cañería de impulsión tiene que estar sujeta, para evitar su desplazamiento.
- **Equipo de protección individual:**
 - Calzado de seguridad.
 - Casco de seguridad y a ser posible con protectores auditivos incorporados.
 - Protectores auditivos.
 - Gafas de seguridad antiproyecciones.
 - Guantes de cuero.

1.9.37 Gato hidráulico

- **Riesgos detectables más comunes:**
 - Ruido.
 - Atrapamiento.
 - Sobreesfuerzos.
 - Golpes.
 - Explosión (combustible).
 - Máquina en marcha fuera de control.
 - Proyección de objetos.
 - Vibraciones.
 - Fugas hidráulicas.
 - Caídas al mismo nivel.
- **Normas preventivas**
 - Normas o medidas preventivas tipo:
 - ~ A los operarios encargados del control de la máquina, se les hará entrega de la normativa preventiva. De su recepción quedará constancia por escrito.
 - Normas de seguridad para los trabajadores que manejan los pisones mecánicos:
 - ~ Antes de poner en funcionamiento el pisón asegúrese de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
 - ~ Revise la presión del sistema hidráulico regularmente

- ~ Si detecta fugas pare la maquinaria y revise su estado.
- ~ Guíe la máquina en avance frontal, evite los desplazamientos laterales.
- ~ El empuje produce ruido. Utilice siempre cascos, orejeras o tapones antirruído. El pisón puede llegar a atrapar los pies.
- ~ No deje la máquina a ningún operario, deberá usarla la persona que sea competente y esté autorizada para trabajar con él.
- ~ La posición de guía puede hacerle inclinar un tanto la espalda. Utilice una faja elástica.
- ~ Utilice y siga las recomendaciones que le dé la persona competente y responsable.
- ~ Las zonas en fase de empuje quedarán cerradas al paso mediante señalización, según el detalle de planos.
- ~ El personal que deba manejar los gatos mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

- **Equipo de protección individual:**

- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad y a ser posible con protectores auditivos incorporados.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.

1.9.38 Soldadura por arco eléctrico

- **Riesgos detectables más comunes**

- Caída de personas a distinto nivel (estructura metálica, trabajos en el borde de forjados, balcones, aleros y asimilables).
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Colapso o derrumbe de la estructura.
- 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.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños (picado del cordón de soldadura).
- Pisadas sobre objetos punzantes.

- **Normas preventivas**

- Normas o medidas preventivas tipo:
 - ~ En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
 - ~ El izado de vigas metálicas se realizará mediante cadenas sujetas por dos puntos; de forma tal, que el ángulo superior a nivel de la argolla de cuelgue que forman las dos hondillas de la cadena, sea igual o menor de 90°, para evitar los riesgos por fatiga del medio auxiliar.
 - ~ El izado de vigas metálicas (perfilería) se guiará mediante sogas hasta su "presentación", nunca directamente con las manos, para evitar los empujones, cortes y atrapamientos.

- ~ Las vigas y pilares "presentados", quedarán fijados e inmovilizados mediante husillos de inmovilización, codales, cadenas, apuntalamiento, cuelgue del gancho de la grúa, etc., hasta concluido el "punteo de soldadura" para evitar situaciones inestables.
 - ~ No se elevará en esta obra una nueva altura, hasta haber concluido el cordón de soldadura de la cota punteada, para evitar situaciones inestables de la estructura.
 - ~ Los pilares metálicos se izarán en posición vertical siendo guiados mediante cabos de gobierno, nunca con las manos. El "aplomado" y "punteado" se realizará de inmediato.
 - ~ Se extenderán redes ignífugas horizontales entre las crujías que se estén montando, ubicadas por debajo de la cota de montaje, para prevenir el riesgo de caída desde altura.
 - ~ A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entrega la siguiente lista de medidas preventivas. De su recepción quedará constancia por escrito.
- Normas de prevención de accidentes para los soldadores:
- ~ Las radiaciones del arco voltaico son perniciosas para su salud. Protéjase con el yelmo de soldador o la pantalla de mano siempre que suelde.
 - ~ No mire directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.
 - ~ No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida pueden producirle graves lesiones en los ojos.
 - ~ No toque las piezas recientemente soldadas; aunque le parezca lo contrario pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.
 - ~ Suelde siempre en un lugar bien ventilado, se evitará respirar humos tóxicos y peligrosos.
 - ~ Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Les evitará quemaduras fortuitas.
 - ~ No se "fabrique" la "guindola de soldador"; solicítela ya que es más probable que exista una segura a su disposición en el almacén.
 - ~ No deje la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilera. Deposítela sobre un portapinzas, evitará accidentes.
 - ~ Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el tableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.
 - ~ No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de ciernas. Evitará el riesgo de electrocución.
 - ~ Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
 - ~ No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque "salte" el diferencial. Avise al electricista o al de mantenimiento del grupo para que revise la avería. Aguarde a que le reparen el grupo o bien utilice otro.
 - ~ Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo, comida o desplazamiento a otro lugar).
 - ~ Compruebe antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
 - ~ No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite que se la cambien, evitara accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante "forrillos termorretráctiles".
 - ~ Escoja el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.

- ~ Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.
- ~ Utilice aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezcan incómodas o poco prácticas. Considere que solo se pretende que usted no sufra accidentes.
- ~ Se suspenderán los trabajos de soldadura en esta obra (montaje de estructuras) con vientos iguales o superiores a 60 Km./h.
- ~ Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias.
- ~ Se tenderán entre los pilares, de forma horizontal, cables de seguridad firmemente anclados, por lo que se deslizarán los "mecanismos paracaídas" de los cinturones de seguridad, cuando se camine sobre las jácnas o vigas de la estructura, en prevención del riesgo de caída desde altura.
- ~ Las escaleras de mano a utilizar durante el montaje de la estructura serán metálicas con ganchos en cabeza y en los largueros para inmovilización, en prevención de caídas por movimientos indeseables.
- ~ El taller de soldadura (taller mecánico), tendrá ventilación directa y constante, en prevención de los riesgos por trabajar en el interior de atmósferas tóxicas.
- ~ Los porta electrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. Una persona competente controlará que el soporte utilizado no esté deteriorado.
- ~ Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de porta electrodos deteriorados.
- ~ Las operaciones de soldadura a realizar en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar.
- ~ Las operaciones de soldadura a realizar en esta obra (en condiciones normales), no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.
- ~ El banco para soldadura fija, tendrá aspiración forzada instalada junto al punto de soldadura.
- ~ El taller de soldadura se limpiará diariamente eliminando del suelo, clavos fragmentos y recortes, en prevención de los riesgos de pisadas sobre materiales, tropezones o caídas.
- ~ El taller de soldadura de esta obra estará dotado de un extintor de polvo químico seco y sobre la hoja de la puerta, señales normalizadas de "riesgo eléctrico" y "riesgo de incendios".
- ~ El personal encargado de soldar será especialista en montajes metálicos, etc.

• Equipo de protección individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad con protección para radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- Guantes de cuero.
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Calzado de seguridad.
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Guantes aislantes (maniobras en el grupo bajo tensión).
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Arnés de seguridad (riesgo altura)

1.9.39 Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

- **Riesgos detectables más comunes**

- Caída de personas a distinto nivel (estructura metálica, trabajos en el borde de forjados, balcones, aleros y asimilables).
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Golpes por o contra objetos y materiales.
- Quemaduras.
- Explosión (retroceso de llama).
- Incendio.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- Cortes por objetos.
- Riesgos higiénicos por humos y vapores de la soldadura.
- Sobreesfuerzos.
- Radiaciones.

- **Normas preventivas**

- Normas o medidas preventivas tipo—
 - ~ El suministro y transporte interno de obra de las botellas (o bombonas) de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:
 - * Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
 - * No se mezclarán botellas de gases distintos.
 - * Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas para evitar vuelcos durante el transporte.
 - * Los puntos 1, 2, y 3 se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.
 - ~ El traslado y ubicación para uso de botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.
 - ~ En esta obra, se prohíbe acopiar o mantenerlas botellas de gases licuados al sol.
 - ~ Se prohíbe en esta obra, la utilización de botellas (o bombonas) de gases licuados en posición horizontal (al menos habrá un desnivel de 40 cms. entre la ojiva y el punto de apoyo).
 - ~ Se prohíbe en esta obra el abandono antes o después de su utilización de las botellas (o bombonas) de gases licuados.
 - ~ Las botellas de gases licuados se almacenarán separadas (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 accidente), 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".
 - ~ Una persona competente y autorizada controlará que en todo momento durante el almacenaje se mantengan en posición vertical todas las botellas de acetileno.

- ~ Una persona competente y autorizada controlará que en todo momento durante el almacenaje, se mantengan en posición vertical todas las botellas de gases licuados.
 - ~ Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, en esta obra estarán dotados de válvula antirretroceso de la llama.
 - ~ Una persona competente y autorizada controlará las posibles fugas de las mangueras de suministro de gases licuados.
 - ~ A todos los operarios de soldadura oxiacetilénica o de oxicorte, se les entregará el documento de prevención correspondiente. De su recepción quedará constancia por escrito.
- Normas de prevención de accidentes para los operarios de trabajan con soldadura oxiacetilénica y oxicorte
- ~ Utilice siempre carros portabotellas, realizará el trabajo con mayor seguridad y comodidad.
 - ~ Evite que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Eliminará posibilidades de accidentes.
 - ~ Por incómodas que puedan parecerle las prendas de protección personal, están ideadas para conservar su salud. Utilice todas aquellas que le son necesarias y estén prescritas para estos trabajos.
 - ~ No incline inadecuadamente las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso.
 - ~ No utilice las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso si caen y ruedan de forma descontrolada.
 - ~ Antes de encender el mechero, compruebe que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras.
 - ~ Antes de encender el mechero, compruebe que están instaladas las válvulas antirretroceso.
 - ~ Si desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, sumérjalas bajo presión en un recipiente con agua; las burbujas le delatarán la fuga. Si es así pida que le suministren mangueras nuevas sin fugas.
 - ~ No abandone el carro portabotellas en el tajo si debe ausentarse. Cierre el paso de gas y llévelo a un lugar seguro.
 - ~ Abra siempre el paso del gas mediante la llave propia de la botella. Si utiliza otro tipo de herramientas puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia no podrá controlar la situación.
 - ~ No permita que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados.
 - ~ No deposite el mechero en el suelo. Solicite que le suministre un "portamecheros".
 - ~ Estudie o solicite información sobre la trayectoria más adecuada y segura para que usted tienda la manguera.
 - ~ Una entre sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Las manejará con mayor seguridad y comodidad.
 - ~ No utilice mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.
 - ~ No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre; por poco que le parezca que contienen, será suficiente para que se produzca una reacción química y se forme un compuesto explosivo. El acetilero de cobre.
 - ~ Si debe, mediante el mechero, desprender pinturas, pida que le doten de mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros específicos químicos para los compuestos de la pintura que va usted a quemar.

- ~ Si debe soldar sobre elementos pintados, o cortarlos, procure hacerlo al aire libre o en un local bien ventilado. No permita que los gases desprendidos puedan intoxicarle.
- ~ Pida que le suministren carretas donde recoger las mangueras una vez utilizadas; realizará el trabajo de forma más cómoda y ordenada y evitará accidentes.
- ~ No fume cuando esté soldando o cortando, ni tampoco cuando manipule los mecheros y botellas. No fume en el almacén de las botellas.

• **Equipo de protección individual**

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Arnés de seguridad (Trabajos altura)

1.9.40 Taladro portátil

• **Riesgos detectables más comunes**

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

• **Normas preventivas para la utilización del taladro portátil:**

- Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección o la tiene deteriorada. En caso afirmativo comuníquelo para que sea reparada la anomalía y no la utilice.
- Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si aparece con repelones que dejan al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., evitará los contactos con la energía eléctrica.
- Elija siempre la broca adecuada para el material a taladrar. Considere que hay brocas para cada tipo de material; no las intercambie, en el mejor de los casos, las estropeará sin obtener buenos resultados y se expondrá a riesgos innecesarios.
- No intente realizar taladros inclinados "a pulso", puede fracturarse la broca con proyección de la misma.
- No intente agrandar el orificio oscilando en rededor de la broca, puede fracturarse y producirle serias lesiones. Si desea agrandar el agujero utilice brocas de mayor sección.
- El desmontaje y montaje de brocas no lo haga sujetando el mandril aun en movimiento, directamente con la mano. Utilice la llave.
- No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca y emboquille, ya puede seguir taladrando.
- No intente reparar el taladro ni lo desmonte. Pida que se lo reparen.
- No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el agujero antes. La broca puede romperse y causarle lesiones.

- Las piezas de tamaño reducido taládrelos sobre banco, amordazadas en el tornillo sin fin.
- Las labores sobre banco, ejecútelas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello. Taladrará con mayor precisión.
- Evite recalentar las brocas, girarán inútilmente; y además puede fracturarse y producir proyecciones.
- Evite posicionar el taladro aún en movimiento en el suelo, es una posición insegura.
- Desconecte el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de la broca.
- En obra, las taladradoras manuales estarán dotadas de doble aislamiento eléctrico.
- Los taladros portátiles a utilizar en obra, serán reparados por personal especializado.
- Se prohíbe expresamente depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica, el taladro portátil.
- De esta normativa se entregará copia a la persona encargada de su manejo, quedando constancia escrita de ello.

- **Equipo de protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad (antiproyecciones).
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.

1.9.41 Hormigonera eléctrica

- **Riesgos detectables más comunes**

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.).
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles o materiales.
- Riesgo higiénico debido al polvo ambiental.
- Ruido.

- **Normas preventivas**

- Normas o medidas preventivas tipo
 - ~ Las hormigoneras pasteras se ubicarán en los lugares reseñados para tal efecto en los "planos de organización de la obra" que se complementarán en el Plan de Seguridad y Salud.
 - ~ Las hormigoneras pasteras se ubicarán a una distancia adecuada del borde de excavación, zanja, vaciado o asimilables para evitar el riesgo de desprendimiento del terreno y vuelco de la máquina.
 - ~ Las hormigoneras pasteras no se ubicarán en interior de zonas batidas por cargas suspendidas del gancho de la grúa, para prevenir los riesgos por derrames o caídas de la carga.
 - ~ La zona de ubicación de la hormigonera quedará señalizada mediante cuerda de banderolas, una señal de peligro, y un rótulo con la leyenda: "PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS".
 - ~ Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera para los dúmperes, separado del de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos de golpes o atropellos.

- ~ Las hormigoneras pasteras a utilizar en obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión -correas, corona y engranajes-, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- ~ Las hormigoneras pasteras a utilizar en esta obra, estarán dotados de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- ~ La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución), eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.
- ~ Las carcasas y las partes metálicas de las hormigoneras pasteras estarán conectadas a tierra.
- ~ El personal encargado del manejo de la hormigonera estará autorizado mediante acreditación escrita de la constructora para realizar tal misión.
- ~ La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- ~ Las operaciones de limpieza directa y manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, en previsión del riesgo eléctrico.
- ~ Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
- ~ El cambio de ubicación de la hormigonera pastera a gancho de grúa, se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda pendiente de cuatro puntos seguros.

• **Equipo de protección individual**

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antipolvo (antisalpicaduras de pastas).
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Guantes de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable antipolvo.
- Trajes impermeables.
- Protectores auditivos.
- Calzado de seguridad.

1.9.42 Martillo neumático

• **Riesgos detectables más comunes**

- Vibraciones.
- Ruido.
- Riesgos higiénicos de carácter pulvígeno.
- Sobreesfuerzo.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Proyección de objetos y partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Rotura del puntero o barrena.

• **Normas preventivas**

- Cada tajo con martillo dispondrá del número de operadores precisos para que se turnen cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.

- El trabajo que se realiza con martillo neumático puede desprender partículas con aristas cortantes y gran velocidad de proyección por lo que será obligatorio el uso de las prendas de protección personal.
- Si el martillo está provisto de culata de apoyo en el suelo, evite apoyarse a horcajadas sobre ella.
- No deje el martillo hincado en el suelo, pared o roca, piense que al querer extraerlo después puede ser muy difícil.
- Antes de accionar el martillo, asegúrese de que está perfectamente amarrado el puntero.
- Si observa deterioro o que su puntero está gastado, pida que se lo cambien y evitará accidentes, una rotura puede ser grave.
- No abandone nunca el martillo conectado al circuito de presión.
- No deje su martillo a compañeros inexpertos, considere que al utilizarlo pueden lastimarse seriamente.
- Compruebe que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- Se prohíbe el uso de martillos neumáticos a personas no autorizadas, en previsión de riesgos por impericia.
- Se prohíbe expresamente dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.
- Se prohíbe aproximar el compresor a distancia inferior a 15 m., como norma general, del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido. Aleje siempre lo más posible el compresor.
- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante para detectar posibles desprendimientos.
- Evitar en lo posible utilizarlos en el interior de vaguadas angostas, el ruido y vibraciones pueden provocar aludes o desprendimientos por bolos de roca ocultos.
- No comerá copiosamente, ni ingerirá bebidas alcohólicas antes o durante la jornada de trabajo.
- No tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquéllos que produzcan efectos negativos para su trabajo.
- De toda esta normativa se hará entrega por escrito, quedando constancia de ello.

- **Equipo de protección individual**

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.
- Mandil de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Muñequeras elásticas antivibratorias.
- Mascarilla con filtro antipolvo.

1.9.43 Vibrador de hormigón

- **Riesgos detectables:**

- Descargas eléctricas.
- Caídas de altura.
- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Golpes por o contra objetos móviles e inmóviles.

- Salpicaduras de lechada en los ojos.
- Caídas a distinto nivel del vibrador.
- Vibraciones.

- **Normas preventivas:**

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.
- El cable de alimentación del vibrador desde el cuadro eléctrico, deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

- **Equipos de protección individual:**

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno.
- Botas de goma.
- Guantes de seguridad antivibración.
- Gafas de protección contra salpicaduras.
- Arnés de seguridad (en caso necesario)
- Equipo auxiliar de flotación (chaleco salvavidas)

1.9.44 Motosierra

- **Riesgos más frecuentes.**

- Caída de objetos por manipulación
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina
- Golpes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos
- Contactos térmicos

- **Normas preventivas:**

- Utilizar motosierras con el marcado CE prioritariamente o adaptadas al Real Decreto 1215/1997
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo
- Seguir las instrucciones del fabricante
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir
- Antes de iniciar los trabajos, hay que comprobar:
 - ~ El estado de tensión de la cadena de corte y la barra guía.
- Al finalizar los trabajos, es necesario:
 - ~ Limpiar la cadena de corte y la barra guía
 - ~ Comprobar los ángulos de los dientes de corte y su afilado
 - ~ Comprobar el estado de engrasado
- Se prohíbe utilizar la máquina sobre los hombros o la cabeza
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso
- Tienen que ser reparadas por personal autorizado
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad

- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento
- No golpear el disco al mismo tiempo que se corta
- No se pueden cortar zonas poco accesibles ni en posiciones forzadas
- No se puede tocar la cadena después de utilizar la motosierra
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.

- **Equipos de protección individual:**

- Casco
- Protectores auditivos
- Gafas
- Guantes
- Calzado de seguridad
- Faja antivibraciones
- Ropa de trabajo.

1.9.45 Mesa de sierra circular

- **Riesgos más frecuentes.**

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Abrasiones.
- Atrapamientos.
- Emisión de partículas.
- Emisión de polvo.
- Ruido ambiental.
- Contacto con la energía eléctrica.

- **Medidas preventivas de seguridad.**

- No se ubicarán a distancias inferiores a 3 m. del borde de un lugar con caída libre superior a 2 m., a excepción de los que estén protegidos (redes o barandillas).
- No se instalarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa.
- Normas de seguridad para el operador de la sierra circular.
 - ~ Utilice el empujador para manejar la madera.
 - ~ Si la máquina, inesperadamente se detiene, retírese de ella y avise para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones. Desconecte el enchufe.
 - ~ Antes de iniciar el corte: con la máquina desconectada de la energía eléctrica, gire el disco a mano. Haga que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente.
 - ~ Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar.
 - ~ Efectúe el corte a ser posible a la intemperie y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.
 - ~ Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas, pero procure no lanzarlas sobre sus compañeros, también pueden al respirarlas sufrir daños.
 - ~ Empape en agua el material cerámico antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

- ~ La alimentación eléctrica de las sierras de disco se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución.
- ~ Se prohíbe ubicarla sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

1.9.46 Instalaciones eléctricas provisionales de obra

• Normas preventivas:

Se hará entrega al instalador eléctrico de la obra la siguiente normativa par que sea seguida durante sus revisiones de la instalación eléctrica provisional de obra:

- La instalación eléctrica deberá ser realizada por un profesional adecuado.
- No permita las conexiones a tierra a través de conducciones de agua. No permita "enganchar" a las tuberías, ni hacer en ellas o asimilables armaduras, pilares, etc.
- No permita el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.
- No permita el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.
- No permita la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas. - No permita las conexiones directas cable-clavija de otra máquina.
- Vigile la conexión eléctrica de cables ayudados a base de pequeñas cuflitas de madera. Desconéctelas de inmediato. Lleve consigo conexiones "macho" normalizadas para que las instale.
- No permita que se desconecten las mangueras por el procedimiento del "tirón". Obligue a la desconexión amarrando y tirando de la clavija enchufe.
- No permita la ubicación de cuadros de distribución o conexión eléctrica en las zonas de los forjados con huecos, retírelos hacia lugares firmes aunque cubra los huecos con protecciones.
- No permita la ubicación de cuadros de distribución o conexión eléctrica junto al borde de forjados, retírelos a zonas más seguras aunque estén protegidos los bordes de los forjados.
- No permita la ubicación de cuadros de distribución o conexión eléctrica en las mesetas de las escaleras, retírelos hacia el interior de la planta (evidentemente, debe procurar que el lugar elegido sea operativo).
- Compruebe diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales, al inicio de la jornada y tras la pausa dedicada para la comida, accionando el botón de test.
- Tenga siempre en el almacén un disyuntor de repuesto (media o alta sensibilidad) con el que sustituir rápidamente el averiado.
- Tenga siempre en el almacén interruptores automáticos (magnetotérmicos) con los que sustituir inmediatamente los averiados.
- Mantenga en buen estado (o sustituya ante el deterioro) todas las señales de "peligro electricidad" que se hayan previsto para la obra.
- Deberá existir un extintor de incendios en las inmediaciones de la instalación eléctrica.

1.10 Riesgos y medidas preventivas de los medios auxiliares y herramientas a utilizar

1.10.1 Andamios metálicos tubulares

Están formados por de piezas metálicas que forman una estructura estable, arriostrada, con plataformas de trabajo a distintos niveles.

Será referencia el RD 2177 y todo lo que en él se indica.

- **Riesgos detectables**

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos durante el montaje.
- Desplome o caídas de objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.

- **Medidas preventivas de seguridad**

- TODAS AQUELLAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN INDICADAS PARA ANDAMIOS EN GENERAL.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
- No se apoyarán los andamios sobre bidones, pilas de materiales diversos, torretas de madera diversas.
- Se delimitará la zona de trabajo, evitando el paso de personal por debajo.
- Se protegerá el riesgo de caída de objetos sobre la vía pública, mediante redes tensas verticales.

Durante el montaje de los andamios:

- No se iniciara un nuevo nivel sin haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad.
- Las barras, módulos tubulares, tablones, etc. se izarán mediante cuerdas o eslingas.
- Se señalizarán las zonas de influencia mientras duren las operaciones de montaje y desmontaje de los andamios.

- **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad con puntera reforzada
- Guantes de seguridad
- Cinturón sobreesfuerzos
- Arnés de seguridad anticaída
- Chaleco reflectante
- Los propios de la actividad realizada

1.10.2 Andamio metálico modular

Todos los andamios deben de ser tubulares y homologados (cada una de sus partes), disponer de barandilla, listón medio y rodapié y escalera entre pisos, y ser montados según las instrucciones del fabricante.

- **Riesgos detectables**

- Caída a distinto nivel.
- Caída al mismo nivel.
- Atrapamientos.
- Caída de objetos.
- Golpes por o contra objetos.
- Sobreesfuerzos.

- **Normas preventivas**

- Los andamios tubulares se montarán según la distribución y accesos indicados en los planos.
- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas.
- No se iniciará un nuevo nivel sin antes 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 él el fiador del arnés de seguridad.
- 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 y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.
- Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente por un rodapié de 15 cm.
- Las plataformas de trabajo tendrán montadas barandillas sólidas de 100 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las plataformas de trabajo se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.
- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares estarán dotados de bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- Los módulos de base de los andamios tubulares se apoyarán sobre los tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno, o cuando sea necesario disminuir la concentración de la carga.
- Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones se complementarán con entablonados y viseras seguras a "nivel de techo" en prevención de golpes a terceros.
- Los módulos de base de andamios tubulares se arriostrarán mediante travesaños tubulares a nivel, por encima de 1'90 m. y con los travesaños diagonales, con el fin de rigidizar perfectamente el conjunto y garantizar su seguridad.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- Se prohíbe expresamente utilizar falsas bases como puede ser el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, "torretas de maderas diversas" y asimilables.
- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo sin doblar.

- Se prohíbe en esta obra el uso de andamios de borriquetas, apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm. del paramento vertical en el que se trabaja.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales.
- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.
- Se prohíbe hacer "pastas" directamente sobre las plataformas de trabajo, en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo, evitando las sobrecargas.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas inferiores a las que se está trabajando dentro de la misma vertical.
- Se prohíbe en esta obra trabajar sobre andamios tubulares bajo regímenes de vientos superiores a 60 Km/h.
- Las prendas serán las adecuadas al oficio que se esté realizando y utilice estos medios auxiliares.

- **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad con puntera reforzada
- Guantes de seguridad
- Cinturón sobreesfuerzos
- Arnés de seguridad anticaída
- Chaleco reflectante
- Los propios de la actividad realizada

1.10.3 Andamios en general

Todos los andamios deben de ser tubulares y homologados (cada una de sus partes), disponer de barandilla, listón medio y rodapié y escalera entre pisos, y ser montados según las instrucciones del fabricante.

- **Riesgos más frecuentes**

- Caída de personal al mismo y distinto nivel
- Desplome del andamio.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Golpes por o contra objetos móviles e inmóviles.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Atrapamientos.
- Los derivados del padecimiento de enfermedades no detectadas (epilepsia, vértigo, etc.)

- **Medidas preventivas de seguridad**

- Los andamios se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que puedan 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, ubicadas a 2 o más m. de altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 100 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio o rodapié.
- Las plataformas de trabajo tendrán 60 cm. de anchura, mínimo.

- Los tablonos que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma que puedan apreciarse los defectos por uso y no resbalen.
 - Los andamios deberán ser capaces de soportar cuatro veces la carga máxima prevista.
 - No se depositarán pesos violentamente sobre los andamios.
 - No se realizarán movimientos violentos sobre los andamios.
 - Se prohíbe correr o saltar sobre los andamios.
 - Se prohíbe saltar de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
 - No se sobrecargará el andamio con materiales.
 - No habrá en el andamio más personal del estrictamente necesario.
 - Se prohíbe abandonar en las plataformas de trabajo materiales o herramientas.
 - Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros se recogerá y se descargará mediante el uso de un capazo y un maquinillo (para su elevación y descenso).
 - Se prohíbe fabricar morteros directamente sobre las plataformas de los andamios.
 - La distancia de separación entre un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.
 - Se tenderán cables de seguridad anclados a "puntos fuertes" de la estructura en los que amarrar el fiador del arnés de seguridad, necesario para la permanencia o paso por los andamios.
 - No se trabajará en la andamiada bajo régimen de vientos fuertes, lluvia intensa o nieve.
- **Equipos de protección individual**
 - Casco de seguridad
 - Calzado de seguridad con puntera reforzada
 - Guantes de seguridad
 - Cinturón sobreesfuerzos
 - Arnés de seguridad anticaída
 - Chaleco reflectante

1.10.4 Torreta o castillete de hormigonado

Todos los castilletes deben de ser tubulares y homologados (cada una de sus partes), disponer de barandilla, listón medio y rodapié y escalera entre pisos, y ser montados según las instrucciones del fabricante.

- **Riesgos detectables**
 - Caída de personal.
 - Golpes por el cubo de la grúa.
 - Sobreesfuerzos por el transporte.
- **Normas preventivas**
 - En la base de las torretas de hormigonado se instalará un letrero con la leyenda: "PROHIBIDO EL ACCESO AL PERSONAL NO AUTORIZADO".
 - Los castilletes de hormigonado estarán dotados de 2 ruedas paralelas fijas una a una, a sendos "pies derechos". Los "pies derechos" opuestos carecerán de ruedas para que actúen de freno una vez ubicado el castillete para hormigonado.
 - Las ruedas permanecerán frenadas y no se puede mover si hay personal encima.
 - Rodeando a la plataforma de trabajo, en 3 de sus lados se instalará una barandilla de 100 cm. de altura formada pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

- Las barandillas de los castilletes de hormigonado se pintarán en franjas amarillas y negras alternativamente, con el fin de facilitar la ubicación "in situ" del cubilote mediante grúa torre, aumentando su percepción para el gruista.
- El ascenso y descenso se realizará mediante una escalera.
- El acceso se cerrará mediante una cadena o barra sólida siempre que existan personas sobre la plataforma.
- Se prohíbe el transporte de personas, materiales o herramientas durante el cambio de posición de la torreta.
- Para el llenado de los pilares de esquina, la torreta se situará perpendicularmente a la diagonal interior del pilar.
- En el caso de pilares más altos que la torreta, si no se dispone de un suplemento adecuado que encaje sobre ella y con las mismas medidas de protección, se utilizará una torre de andamios tubulares. Se prohíbe suplementar la torreta con plataformas colocadas sobre las barandillas de la misma.

- **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad con puntera reforzada
- Guantes de seguridad
- Cinturón sobreesfuerzos
- Arnés de seguridad anticaída
- Chaleco reflectante

1.10.5 Torretas o andamios metálicos sobre ruedas

Todos los andamios deben de ser tubulares y homologados (cada una de sus partes), disponer de barandilla, listón medio y rodapié y escalera entre pisos, y ser montados según las instrucciones del fabricante.

- **Riesgos más frecuentes**

- Caída de personal al mismo y distinto nivel
- Desplome del andamio.
- Volcado del andamio
- Choques.
- Atropellos
- Contacto con energía eléctrica.
- Golpes por o contra objetos móviles e inmóviles.
- Caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Atrapamientos.

- **Normas preventivas**

- Sobre los módulos, se montará una plataforma horizontal formada con módulos metálicos antideslizantes; tantos módulos como sea necesario para cubrir toda la superficie posible del andamio.
- Bordeando la plataforma se montará una barandilla de 100 cm, de altura, formada por un tubo pasamanos, tubo intermedio y rodapié de chapa metálica (o de madera) de 15 cm, de altura.
- Las ruedas permanecerán frenadas y no se puede mover si hay personal encima.
- Los módulos de andamio, estarán dotados de ruedas de desplazamiento provistas de dispositivos de bloqueo.
- La altura de la torreta no será superior a cuatro veces su lado menor. Antes de su utilización, se comprobará su verticalidad y estabilidad.

- Se deberá controlar que la torreta o andamio metálico sobre ruedas que se utilice en la obra cumpla con la prevención diseñada. Impedirá el montaje de cualquier otro tipo de torretas, especialmente las que se monten con falta de alguno de sus componentes.
- En prevención del riesgo de caída durante el ascenso y descenso se procederá a subir y bajar mirando hacia la torreta o andamio metálico sobre ruedas.
- Para evitar el riesgo de caída por empuje o penduleo, la permanencia sobre la torreta o andamio metálico sobre ruedas, se realizará siempre con la puerta de acceso cerrada.
- Queda expresamente prohibido el montar plataformas auxiliares sobre la plataforma de la torreta o encaramarse sobre la barandilla.
- Para evitar el riesgo de caída de trabajadores, objetos, herramientas y materiales, está previsto, que el Encargado vigile que el movimiento del andamio, se realice en con su plataforma totalmente libre de objetos y personas. En consecuencia, antes de iniciar el desplazamiento del andamio, ordenará bajar de él al personal que no volverá a subir al mismo hasta que la torreta esté situada en el nuevo emplazamiento con las ruedas bloqueadas.
- Se cuidará que apoyen en superficies resistentes, recurriendo si fuera necesario, a la utilización de tablonos u otros dispositivos de reparto de peso.
- Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio, 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.
- 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 durante los trabajos en altura.
- 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.
- Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.
- 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, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5, destinada en particular a:
 - ~ La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.
 - ~ La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
 - ~ Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.

- ~ Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
 - ~ Las condiciones de carga admisible.
 - ~ Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.
- Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje mencionado, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.
 - Cuando 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, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 3911997, de 17 de enero.
 - Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas, se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 100 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
 - La torreta sobre ruedas será arriostrada mediante barras a -puntos fuertes de seguridad- en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.
 - Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga (o del sistema).
 - Se prohibirá hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.
 - Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.
 - Se prohibirá en esta obra, trabajar o permanecer a menos de cuatro metros de las plataformas de los andamios sobre ruedas, en prevención de accidentes.
 - Se prohibirá arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas. Los escombros (y similares) se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.
 - Se prohibirá transportar personas o materiales sobre las torretas, (o andamios), sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas de los operarios.
 - Se prohibirá subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torretas metálicas) apoyados sobre ruedas, sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
 - Se prohibirá en esta obra utilizar andamios (o torretas), sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y similares) en prevención de vuelcos.

• Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad con puntera reforzada
- Guantes de seguridad
- Cinturón sobreesfuerzos
- Arnés de seguridad anticaída
- Chaleco reflectante
- Los propios de la actividad realizada

1.10.6 Escaleras de mano

- **Riesgos detectables**

- Caída a distinto nivel.
- Caída al mismo nivel.
- Golpes por o contra objetos.
- Sobreesfuerzos.

- **Normas preventivas**

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, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas.

- De aplicación al uso de escaleras de madera
 - ~ Las escaleras de madera a utilizar en esta obra tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
 - ~ Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
 - ~ Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.
 - ~ Las escaleras de madera se guardarán a cubierto. A ser posible se utilizarán preferentemente para usos internos de la obra.
- De aplicación al uso de escaleras metálicas
 - ~ Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
 - ~ Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidantes que las preserven de las agresiones de la intemperie.
 - ~ Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra no estarán suplementadas con uniones soldadas.
 - ~ El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.
- De aplicación al uso de escaleras de tijera
 - ~ Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra estarán dotadas en su articulación superior de topes de seguridad de apertura.
 - ~ Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
 - ~ Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
 - ~ Las escaleras de tijera en posición de uso estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
 - ~ Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
 - ~ Las escaleras de tijera no se utilizarán si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
 - ~ Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales (o sobre superficies provisionales horizontales).
- Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen

- ~ Se prohíbe la utilización de escaleras simples de mano para salvar alturas superiores a 5 m. salvo que estén reforzadas en su centro, en cuyo caso pueden alcanzar los 7 m.
- ~ Las escaleras de mano a utilizar en esta obra estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- ~ Las escaleras de mano a utilizar en esta obra estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- ~ Las escaleras de mano a utilizar en esta obra sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco al extremo superior del larguero.
- ~ Las escaleras de mano a utilizar en esta obra se instalarán de tal forma que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- ~ Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro) iguales o superiores a 25 kg sobre las escaleras de mano.
- ~ Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares y objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- ~ El ascenso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- ~ El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano de esta obra se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.
- ~ Las prendas serán las adecuadas al oficio que se está realizando y utilice estos medios auxiliares.

1.10.7 Maquinas-herramientas en general

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

- **Riesgos detectables más comunes.**

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

- **Normas o medidas preventivas colectivas tipo.**

- Las maquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las maquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la

observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.

- Las maquinas en situación de avería o de semi-avería se entregaran al Vigilante de Seguridad para su reparación.
 - Las maquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
 - Las maquinas-herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
 - En ambientes húmedos la alimentación para las maquinas-herramientas no protegidas con doble aislamiento, se realizara mediante conexión a transformadores a 24 V.
 - Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
 - Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.
- **Prendas de protección personal recomendables.**
 - Casco de polietileno.
 - Ropa de trabajo.
 - Guantes de seguridad.
 - Guantes de goma o de P.V.C.
 - Botas de goma o P.V.C.
 - Botas de seguridad.
 - Gafas de seguridad antiproyecciones.
 - Protectores auditivos.
 - Mascarilla filtrante.
 - Mascara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable.

1.10.8 Herramientas manuales en general.

- **Riesgos detectables más comunes.**
 - Golpes en las manos y los pies.
 - Cortes en las manos.
 - Proyección de partículas.
 - Caídas al mismo nivel.
 - Caídas a distinto nivel.
- **Normas o medidas preventiva tipo.**
 - Las herramientas manuales se utilizaran en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
 - Antes de su uso se revisaran, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
 - Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
 - Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocaran en portaherramientas o estantes adecuados.
 - Durante su uso se evitara su depósito arbitrario por los suelos.
 - Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

- **Prendas de protección personal recomendables.**

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Cinturones de seguridad.

1.10.9 Elementos de elevación de cargas

- **Riesgos detectables más comunes.**

- Golpes y atrapamientos con la carga y los medios de elevación.
- Caída de la carga sobre personas.
- Rotura del medio de elevación.
- Caída de personas.

- **Normas Preventivas**

- Las cargas se elevarán desde puntos habilitados por el fabricante para ello.
- Todos los útiles de elevación serán homologados.
- No someter un medio de elevación nuevo a su carga máxima de golpe.
- Almacenarlos a cubierto, en lugar seco, bien ventilado, nunca tirados por el suelo.
- Evitar que entre arena entre los cordones.
- Usar preferentemente cadenas en lugar de cables.
- Los ganchos serán normalizados y dotados de pestillos de seguridad.
- Los medios de elevación serán adecuados a la carga a soportar, en cada uno deberá figurar la carga de trabajo y la etiqueta de homologación (ver tablas).
- Evitar dobleces y cantos vivos que puedan deteriorar el cable o cortar la eslinga de nylon (contra hormigón, acero, etc.).
- Elegir los medios de elevación suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90°.
- Utilizar balancines para elevar paquetes de más de 6 m. de largo y así centrar la carga.
- Desechar y destruir los cables que estén en mal estado, alargamiento anormal, hilos rotos, cocas, óxido, etc. en un 10% del mismo.
- Desechar y destruir las eslingas de Nylon que no tengan marcada la carga de trabajo o estén muy desgastadas, cortadas, etc.
- Ahorcar siempre las cargas, si no se usa balancín y en particular con cable de acero y chapas curvas.
- Las eslingas tendrán una etiqueta de identificación de carga máxima permitida.
- Eliminar las eslingas si se observan deterioros importantes, ya sean cortes, dobleces o desgarros, etc.
- No utilizar como gancho alambre o hierro doblado en forma de S ni acero cementado (tipo REA corrugado).
- Apartar las manos para que no sean atrapadas entre los medios de elevación y alejarse a un lugar seguro donde no pueda ser golpeado por la carga o lanzado al vacío (no situarse en el borde de cubierta o forjado).
- No permanecer bajo cargas suspendidas. - Usar guantes de cuero y lona (usuales).
- Sujetar por dos puntos los pilares, vigas y paquetes de correas o de chapa, para evitar que balanceen y puedan golpear a alguien, si es necesario guiarlo con una cuerda.
- Situar el gancho y los cables centrados sobre la carga.

- No levantar cargas con los medios de elevación enredados o con nudos o sobre aristas lisas y cortantes.
- Los movimientos de la grúa se harán lentamente evitando toda arrancada o parada brusca, y en sentido vertical sin balancear la carga y sin barrer zonas transitadas.
- Si el gruista no puede ver toda la maniobra desde su puesto de mando, la maniobra la mandará un único señalista.
- Asegurarse de que mientras dura esta operación, el supervisor de carga esté coordinando al gruista, al eslingador y al descargador de cubierta, considerando que según la dificultad que tenga esta operación, el responsable a pie de la obra ha de controlar o supervisar al responsable de carga.
- Se prohíbe viajar sobre cargas o sujetos del gancho de la grúa.
- Asegurarse de que la grúa o máquina dispone del control administrativo conforme, parecido al de plataformas o vehículos.

1.10.10 Instalación de puntales

• Riesgos detectables más comunes

- Caída de operarios al mismo nivel.
- Caída de operarios a distinto nivel durante la colocación de puntales.
- Caída de puntales a niveles inferiores por colocación incorrecta.
- Caída de puntales sobre los operarios durante las operaciones de transporte llevado mediante grúa.
- Caída de puntales por vuelco en las operaciones de carga y descarga.
- Golpes y choques de puntales en trabajos de manipulación de puntales.
- Atrapamiento de dedos en los trabajos de extensión y retracción de los puntales telescópicos.
- Lesiones en pies por caídas de elementos que conforman el puntal. Rotura de puntales por:
 - ~ Fatiga del material que lo forma.
 - ~ Mal estado del material (corrosión).
 - ~ Exceso de carga.
 - ~ Mala posición de trabajo.
- Deslizamiento de puntales por acúñamiento o clavado deficiente o inexistente.
- Desplome de forjados por apuntalamiento incorrecto.
- Contactos eléctricos directos con líneas eléctricas en tensión.
- Contactos eléctricos indirectos con masas de maquinaria eléctrica. - Los propios de los trabajos de encofrado donde se utilizan.

• Normas preventivas:

- Los puntales se acopiarán en obra en el lugar indicado para ello en los planos.
- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante la hinca de "pies derechos" de limitación lateral.
- Se prohíbe expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas (o cotas diversas), en paquetes uniformes sobre bateas, dejados para evitar derrames innecesarios.

- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas (o cotas diversas), en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto se suspenderá mediante aparejo de cadenas del gancho de la grúa torre.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, la carga a hombro de más de dos puntales por un sólo hombre en prevención de sobreesfuerzos.
- Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.
- Las hileras de puntales se dispondrán sobre durmientes de madera (tablones), nivelados y aplomados en la dirección exacta en la que deban trabajar.
- Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deban trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñarán. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.
- Los apeos (encofrados, acodalamientos y asimilables) que requieren en esta obra el empalme de dos capas de apuntalamiento, se ejecutarán según detalle de planos, observándose escrupulosamente estos puntos:
 - ~ Las capas de puntales siempre estarán clavadas en pie y cabeza.
 - ~ La capa de durmientes de tablón intermedia será indeformable horizontalmente (estará acodalada a 45°), y clavada en los cruces.
 - ~ La superficie del lugar de apoyo o fundamento estará consolidada mediante compactación o endurecimiento.
 - ~ La superficie de fundamento estará cubierta por los durmientes de tablón de contacto y reparto de cargas.
- El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido. Se prohíben expresamente en esta obra las sobrecargas puntales.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, la corrección de la disposición de los puntales en carga deformada por cualquier causa. En prevención de accidentes, se dispondrá colindante con la hilera deformada y sin actuar sobre ésta, una segunda hilera de forma correcta capaz de absorber parte de los esfuerzos causantes de la deformación, avisando de inmediato a la Dirección facultativa. Siempre que el riesgo de hundimiento no sea inmediato. En este caso, se abandonará el tajo y se evacuará toda la obra.
- Los puntales se arriostrarán horizontalmente en esta obra (caso en el que necesite el uso de los puntales telescópicos en su máxima extensión) utilizando para ellos las piezas abrazaderas (equipo complementario del puntal).

Además de la prevención descrita se deberán cumplir las siguientes exigencias:

- Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.
- Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, etc.).
- Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.
- Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).
- Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

● **Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Las propias del trabajo específico en el que se empleen "puntales".

1.10.11 Entibaciones metálicas

- **Riesgos más frecuente**

- Desplomes
- Interferencias de conducciones subterráneas
- Interferencias de conducciones aéreas
- Caída de personas, objetos y vehículos en interior de las zanjás
- Derivados del empleo de maquinaria, equipos de trabajo y vehículos
- Inundaciones
- Sepultamientos, atrapamientos y contusiones

- **Normas preventivas:**

- Las características de la entibación, sus dimensiones y las separaciones de los elementos que la componen, vendrán definidas en el proyecto y en su ausencia en las normas UNE-EN 13331-1 y 2
- Los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgos las cargas a que sean sometidos
- El fabricante del sistema de entibación debe declarar todas las configuraciones posibles, así como sus medidas y las resistencias características de los sistemas cuando se montan los elementos en su posición más desfavorable.
- Se deberá investigar la existencia de conducciones: alcantarillado, electricidad, gas, etc., en las proximidades de las zanjás, las cuales deberán recogerse en el proyecto de ejecución y en su ausencia, ser solicitadas por el contratista y ser suministradas por las correspondientes empresas suministradoras. Si existiera interferencia con alguna canalización, se contactará con la compañía propietaria de la misma para que la desvíe o deje sin suministro en caso necesario. Estos trabajos serán realizados por dicha compañía o por quien ésta decida
- Colocación de barandillas incorporadas por el fabricante a la entibación
- Prohibido permanecer bajo radio acción máquinas" y acotado de las zonas de trabajo. Se advertirá al personal de obra mediante letreros divulgativo
- Los codales en las entibaciones no serán utilizados para retirar o mover los sistemas completos de entibación, debiendo utilizar para ello los útiles o anclajes previstos por el fabricante
- Las tuberías, paneles de entibación, arquetas, etc., serán manipulados desde su acopio utilizando el útil o útiles específicos acoplado a la grúa móvil o a la retroexcavadora. En el supuesto de utilización de gancho acoplado al cazo de retroexcavadora, el fabricante del conjunto deberá acreditar una resistencia suficiente que garantice que no se produzcan desprendimientos durante las maniobras

- **Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Guantes.
- Ropa reflectante
- Calzado de seguridad.

1.10.12 Contenedores

- **Riesgos más frecuente**

- Caídas de objetos durante la maniobra de carga del contenedor.
- Atrapamiento entre objetos, en el enganche 1 desenganche del contenedor.

- Atropellos, golpes y choques.

- **Normas preventivas y protecciones colectivas**

- No se cargará el contenedor por encima de su capacidad.
- Lona de tapado de la carga.
- El recorrido del camión se efectuará según indicaciones previas.
- Los movimientos del camión serán dirigidos por un operario.
- Los movimientos del basculante serán dirigidos por el mismo operario.
- Comprobación del correcto desenganche 1 enganche del contenedor antes de accionar el basculante del camión.

- **Equipo de protección individual**

- Ropa de trabajo o mono.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de material.
- Contactos eléctricos indirectos.

1.10.13 Pasarelas y rampas

- **Riesgos más frecuentes**

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas por desplome de los elementos que componen la pasarela.
- Caída de personas por rotura de los elementos que componen la pasarela.

- **Normas preventivas**

- La pasarela / rampa tendrá 60 cm. de anchura mínima.
- La pasarela / rampa será antideslizante.
- Limpia y libre de materiales y escombros.
- La pasarela / rampa tendrá barandilla y rodapié cuando esté a > 2 m. de altura.
- Bases de la pasarela / rampa, sólidamente asentadas.
- Largueros de una pieza, sin deformaciones o abolladuras en las metálicas.
- Las de madera, sin nudos ni defectos y largueros de una pieza.

1.10.14 Instalaciones eléctricas de obra

- **Riesgos evitables**

- Sobreesfuerzos durante la carga o descarga de grupo electrógeno. - Heridas punzantes durante la instalación
- Caídas al mismo nivel
- Quemaduras
- Incendios
- Electrocución: Contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:
 - ~ Trabajos con tensión.
 - ~ Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que esta efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
 - ~ Pérdida de aislamiento de alguna de las partes activas del circuito.
 - ~ Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.

- ~ Usar equipos inadecuados o deteriorados.
- ~ Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

- **Normas preventivas**

Normas generales:

- **Protección contra contactos indirectos.**

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

- **Protección contra contactos directos**

- Alejamiento, recubrimiento o interposición de obstáculos entre las partes activas de los circuitos.

Normas específicas

- **Grupos Electrónicos**

- Estarán insonorizados
- El Neutro de los mismos se conectará a una toma de Tierra.
- La salida de corriente alimentará un cuadro general de obra con las debidas protecciones y tomas de corriente normalizadas, donde se conectarán los maquinas portátiles, vibradores de hormigón, etc.

- **Armarios o Cuadros de protección**

Armarios metálicos o de material aislante, en cuyo interior se alojan los mecanismos de protección general:

- Contra cortocircuitos y sobrecargas (Automático Magnetotérmico General)
- Contra derivaciones a tierra y/o descargas (Automático Diferencial de 300 mA.) así como los distintos magnetotérmicos y diferenciales de 30 mA., para cada una de las distintas tomas de corriente

Todos los Cuadros cumplirán las siguientes Normas:

- Serán metálicos o de material plástico, de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324, y pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces, como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra y poseerá adherida en la puerta, una señal normalizada de "Peligro riesgo eléctrico".
- Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derecho" firmes.
- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado, según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable 11'.447).
- Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso y evitando si es posible colocarlos en lugares mojados o húmedos.
- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.), debiéndose utilizar "cartuchos fusibles normalizados" adecuados a cada caso.
- La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos como necesarios; su cálculo será efectuado siempre aminorando, con el fin de que actúen

dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.

- Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación de las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.
- Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales. - Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
 - ~ 300 mA (si R.E.B.T.) Alimentación a la maquinaria.
 - ~ 30 mA (s/ R.E.B.T.) Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
 - ~ 30 mA Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

• **Interruptores**

Tienen la función de interrumpir el paso de corriente entre el Cuadro de Obra y las tomas de Corriente del mismo, realizando la misma función en los cuadros auxiliares.

Pueden ser interruptores puros (seccionadores) o tener a la vez funciones de protección contra cortocircuitos y sobrecargas (magnetotérmicos).

Cumplirán las siguientes Normas:

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

• **Toma de corriente**

Las tomas de corriente son bases de enchufe de material aislante que están ancladas en la tapa frontal o en los laterales del Cuadro General de Obra o en los cuadros auxiliares, son de tipo hembra, de manera que sus contactos están protegidos, actualmente disponen de tapa hermética de protección con resorte.

Su tamaño depende de la corriente en Amperios que pueden trasegar y su número de polos varía según sean monofásicas o trifásicas:

- Monofásicas: tres contactos: Fase + Neutro + Tierra, suministran 220 v.
- Trifásicas: cuatro contactos: Fase + Fase + Fase + Tierra, suministran 380 v.
 - ~ Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
 - ~ Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.
 - ~ Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
 - ~ La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar contactos eléctricos directos.

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

• **Cables**

Los cables tienen la función de transportar hasta el punto de consumo la corriente eléctrica que alimenta las instalaciones o maquinaria. Habitualmente se denomina cable cuando se trata de un único conductor y "manguera" cuando es un conjunto de varios cables aislados individualmente, agrupados en tres, cuatro o más unidades con una funda protectora aislante exterior.

- El material habitual de los cables es el cobre revestido de una funda aislante y puede ser rígido o flexible, y se encuentra en el mercado con diferentes secciones normalizadas, 1.5, 2.5, 4, 6... mm², tanto en unifilares como en mangueras.
- El calibre o sección del cableado será el especificado y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar, en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Todos los conductores utilizados de tensión nominal 1.000 voltios como mínimo, serán aislados y sin defectos apreciables (rasgones, repelones o similares). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta) se efectuará, siempre que se pueda, 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 tabloncillos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50 cm., el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.
- Caso de tener que efectuarse empalmes entre mangueras, se tendrá en cuenta:
 - ~ Siempre estarán elevados. Sé prohíbe mantenerlos en el suelo.
 - ~ Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas, estancos antihumedad.
 - ~ Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas, estancos antihumedad.
- 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 de suelo.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro de agua.

• **Prolongadores o alargaderas**

- Si son para cortos períodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
- Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable 1.P. 447)
- Los postes provisionales de los que colgaran las mangueras eléctricas no se ubicarán 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 ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal (nunca junto a escaleras de mano).

• **Toma de tierra**

La "Puesta a tierra" comprende toda la ligazón metálica directa, sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo, o grupo de electrodos, enterrados en el suelo. La puesta a tierra tiene por objeto de conseguir que en el conjunto de las instalaciones, no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de falta.

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MIBT.023, mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.

Se deberán cumplir los siguientes condicionantes:

- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra. El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación.
- El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde, está prohibido expresamente utilizarlo para otros usos, únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo, de 95 MM² de sección, como mínimo, en los tramos enterrados horizontalmente y que será considerado como electrodo artificial de la instalación.
- 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 las carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.
- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno aumentará al verter en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

• **Instalación de alumbrado**

Es probable que se requiera la iluminación de algún tajo en un momento determinado, por lo que se cumplirán las siguientes Normas:

- Las masas de los receptores fijos de alumbrado se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra chorros de agua, con 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 siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.
- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.

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

- **Mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica**

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

- **Equipos de protección individual**

- Guantes seguridad
- Botas seguridad con suela aislante de la electricidad
- Ropa de trabajo

1.10.15 Andamio cimbra

- **Riesgos existentes**

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos
- Posturas forzadas.

- **Medidas preventivas**

- El montaje de la torre de cimbra se realizará siguiendo las indicaciones del fabricante y en función del producto empleado y deberá ser desarrollado por personal habilitado y formado para ello.
- Se deberá asegurar la máxima protección posible de los trabajadores ocupados en el cimbrado y descimbrado, mediante la utilización de escaleras de mano, pasarelas, plataformas y medios mecánicos para elevar materiales, así como de arneses de seguridad, cables salvavidas, etc.
- Los lugares donde se almacenen los materiales para el cimbrado deben estar protegidos de la intemperie y posibles riesgos de incendio, por lo que se debe considerar algún equipo contra incendio.

- Los trabajadores deberán ser instruidos al inicio de la obra para informarles el tipo de trabajo a desarrollar y la programación a la cual se sujetarán los trabajos de cimbrado y descimbrado en las diferentes etapas del proceso constructivo.
- Se prohibirá al personal iniciar los trabajos de cimbrado sin antes haber instalado los sistemas de protección para evitar al máximo las caídas de altura.
- El descimbrado se realizará utilizando la herramienta indicada para cada tipo de cimbra según el material. Además se usarán escaleras de mano, cuidando tomar todas las precauciones para evitar la caída de materiales, y personal.
- Al terminar los trabajos de descimbrado se estibarán los materiales de acuerdo a sus características y uso, se procederá a su limpieza y de ser rehabilitación para llevarla a la siguiente posición.
- Se deberá instruir al personal, que será requisito obligatorio mantener limpia y ordenada de materiales y herramienta su área de trabajo.
- Se motivará al personal para influenciarlo a mantener siempre una actitud de concentración en su trabajo y una sana convivencia con sus compañeros.
- La protección lateral consistirá en un rodapié, una barra intermedia y una barandilla con una altura mayor a 100 cm.
- Suspender los trabajos cuando las condiciones climatológicas sean adversas (niebla, lluvia, etc.).
- La cimbra se proyectará y construirá de acuerdo con el tipo de encofrado que tiene que sostener.
- Tiene que tener el mantenimiento adecuado, de forma que se eviten desplomes o desplazamientos accidentales.
- Verificar el correcto estado del suelo que ha de acoger la cimbra.
- Los husos cumplirán la normativa europea UNE-EN 12810 y UNE-EN 12811.
- Verificar la ausencia de líneas eléctricas. En caso de que su proximidad sea inevitable, habrá que solicitar la descarga de la línea a la compañía eléctrica. Si no es posible, mantener unas distancias mínimas de seguridad: 3 m para tensiones de hasta 66.000 V y 5 m para tensiones superiores.
- Los montadores tienen que seguir estrictamente las instrucciones del manual de montaje y mantenimiento del fabricante.
- Los anclajes se tienen que situar de acuerdo con las indicaciones del estudio técnico, en caso de que exista.
- En situaciones de viento fuerte o muy fuerte, se tienen que paralizar los trabajos.
- Los diferentes componentes de la cimbra han de estar libres de oxidaciones graves que puedan menguar su resistencia.
- La cimbra se tiene que montar con todos sus componentes, en especial los de seguridad.
- Las cimbras han de construirse con tubos o perfiles metálicos según se determine en los planos y cálculos, especificando el número de los mismos, su sección, disposición y separación entre ellos, piezas de unión, arriostrado, anclajes horizontales y apoyos sobre el terreno.
- El encargado tiene que controlar que los montadores utilicen un arnés de seguridad de doble anclaje contra las caídas, sujeto a los componentes firmes de la estructura u otros elementos externos a la misma.
- Subir los componentes de la cimbra sujetados con cuerdas con gancho cerrado.
- El encargado tiene que vigilar expresamente el apretado uniforme de las mordazas o rótulas de forma que no quede ningún tornillo flojo que pueda permitir movimientos descontrolados de los tubos.
- Se han de arriostrar las torres de la cimbra entre sí.
- Los husos tienen que respetar el límite de elevación de la hembra.
- El personal competente ha de revisar periódicamente el estado de la cimbra.

- **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Arnés y cable de vida, útiles para trabajar en alturas y protegerse en caso de caída.
- Bota de seguridad con suela antideslizante.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Ropa de trabajo
- Arnés de seguridad anticaída

- **Protecciones colectivas**

- Delimitar con cintas, vallas o mallas la zona de descarga de los elementos de los andamios

1.11 Equipos de protección individual a utilizar en obra

Del análisis de riesgos efectuado se desprende que existe una serie de ellos que no se han podido resolver con la instalación de las protecciones colectivas. Son riesgos intrínsecos de las actividades individuales a realizar por los trabajadores y por el resto de personas que intervienen en la obra, para reducirlos lo más posible es OBLIGATORIO el uso de calzado de seguridad y casco de seguridad. Consecuentemente se ha decidido utilizar los equipos de protección individual contenidos en el siguiente listado:

- Botas de goma o material plástico sintético.- impermeables.
- Botas de seguridad con puntera metálica, suela antideslizante
- Casco de seguridad.
- Cascos protectores auditivos.
- Cinturones portaherramientas.
- Arnés de seguridad
- Faja de protección contra los sobreesfuerzos.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Guantes de cuero flor.
- Guantes de loneta de algodón impermeabilizados con material plástico sintético.
- Mandiles de seguridad fabricados en cuero.
- Manguitos de cuero flor.
- Mascarilla de papel filtrante contra el polvo.
- Pantalla de seguridad contra las radiaciones de soldadura eléctrica, oxiacetileno y oxicorte.
- Polainas de cuero flor.
- Ropa de trabajo; monos o buzos de algodón.
- Traje impermeable de material plástico sintético.
- Chaleco de alta visibilidad
- Salvavidas

1.12 Señalización de los riesgos

Para mejorar su eficacia la prevención diseñada requiere el empleo de la señalización, como complemento de la misma.

1.12.1 Señalización de los riesgos del trabajo

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra.

El pliego de condiciones define lo necesario para el uso de esta señalización, en combinación con las "literaturas" de las mediciones de este Estudio de Seguridad y Salud. Entre la señalización que puede ser conveniente en algún momento dado de la realización de las obras, a modo informativo se detallan las siguientes:

- Advertencia de peligro indeterminado.
- Agua no potable.
- Banda de advertencia de peligro.
- Prohibido el paso a peatones.
- Protección obligatoria cabeza.
- Protección obligatoria manos.
- Protección obligatoria oídos.
- Protección obligatoria pies.
- Protección obligatoria vista.

1.12.2 Señalización vial

Los trabajos a realizar originan riesgos para los trabajadores de la obra, por la presencia o vecindad del tráfico rodado. En consecuencia, es necesario instalar la oportuna señalización vial, que organice la circulación de vehículos de la forma más segura posible. El pliego de condiciones define lo necesario para el uso de esta señalización.

1.13 Análisis y evaluación de los riesgos para la realización de los previsibles trabajos posteriores

Como requisito del R.D. 1627/97 se establece la necesidad de analizar y evaluar los riesgos para los previsibles trabajos posteriores a la ejecución de la obra. Por este procedimiento pretendemos garantizar la idoneidad de los trabajos que se compongan como consecuencia del realismo de los factores de ejecución y mantenimiento de la obra realizada y los equipos instalados.

Para la realización de este trabajo pretendemos seguir los pasos que se expresan a continuación:

- Establecer un plan de los previsibles trabajos posteriores de lo construido.
- A la vista del plan de mantenimiento, analizar qué trabajos son necesarios para lograrlo.
- Realizar la detección, análisis y evaluación de los riesgos detectables tipificados que pudieran producirse.

Como consecuencia de la detección, identificación, análisis y evaluación que se haya compuesto durante el desarrollo de la obra para la concreción de la prevención de los riesgos para los previsibles trabajos posteriores de lo construido, la Dirección del Proyecto junto al Contratista procederán a realizar el diseño de la prevención necesaria para eliminar estos riesgos por cada una de las fases de la obra.

En cualquier caso, este trabajo quedará sujeto a la evolución de la técnica en los años futuros, y así, puede darse el caso de que en el transcurso del tiempo, la tecnología preventiva proyectada para estos menesteres quede obsoleta por causas diversas.

1.14 Sistema decidido para el control del nivel de seguridad y salud de la obra

- El plan de seguridad y salud es el documento que deberá recogerlo exactamente, según las condiciones contenidas en el pliego de condiciones particulares.
- La protección colectiva y su puesta en obra se controlará mediante la ejecución del plan de obra previsto.
- El control de entrega de equipos de protección individual se realizará mediante la firma del trabajador que los recibe, en un parte de almacén que se define en el pliego de condiciones particulares.

1.15 Documentos de nombramientos para el control del nivel de la seguridad y salud durante la ejecución de la obra

Se prevé usar los mismos documentos que utilice normalmente para esta función el Contratista, con el fin de no interferir en su propia organización de la prevención de riesgos. No obstante, estos documentos deben cumplir una serie de formalidades recogidas en el pliego de condiciones particulares como partes integrantes del plan de seguridad y salud.

Como mínimo, se prevé utilizar los contenidos en el siguiente listado:

- Documento de nombramiento del Recurso Preventivo.
- Documento de nombramiento del señalista de maniobras.
- Documentos de autorización del manejo de diversas máquinas.
- Documento del nombramiento de la cuadrilla de seguridad.

1.16 Formación e información en seguridad y salud

La formación e información de los trabajadores sobre riesgos laborales y métodos de trabajo seguro a utilizar son fundamentales para asegurar el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

El Contratista está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios para su protección. El pliego de condiciones particulares da las pautas y criterios de formación para que el Contratista lo desarrolle en su plan de seguridad y salud.

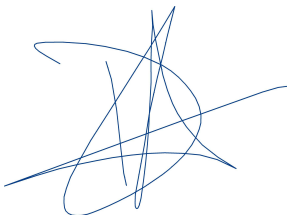
1.17 Conclusiones

Con todo lo descrito en la presente memoria y en el resto de documentos que integran el presente Estudio de Seguridad y Salud, quedan definidas las medidas de prevención que inicialmente se consideran necesarias para la ejecución de las distintas unidades de obra que conforman este proyecto.

Si se realizase alguna modificación del proyecto, o se modificara algún sistema constructivo de los aquí previstos, es obligado constatar las interacciones de ambas circunstancias en las medidas de prevención contenidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud, debiéndose redactar, en su caso, las modificaciones necesarias.

Bilbao, Septiembre de 2019

EL AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

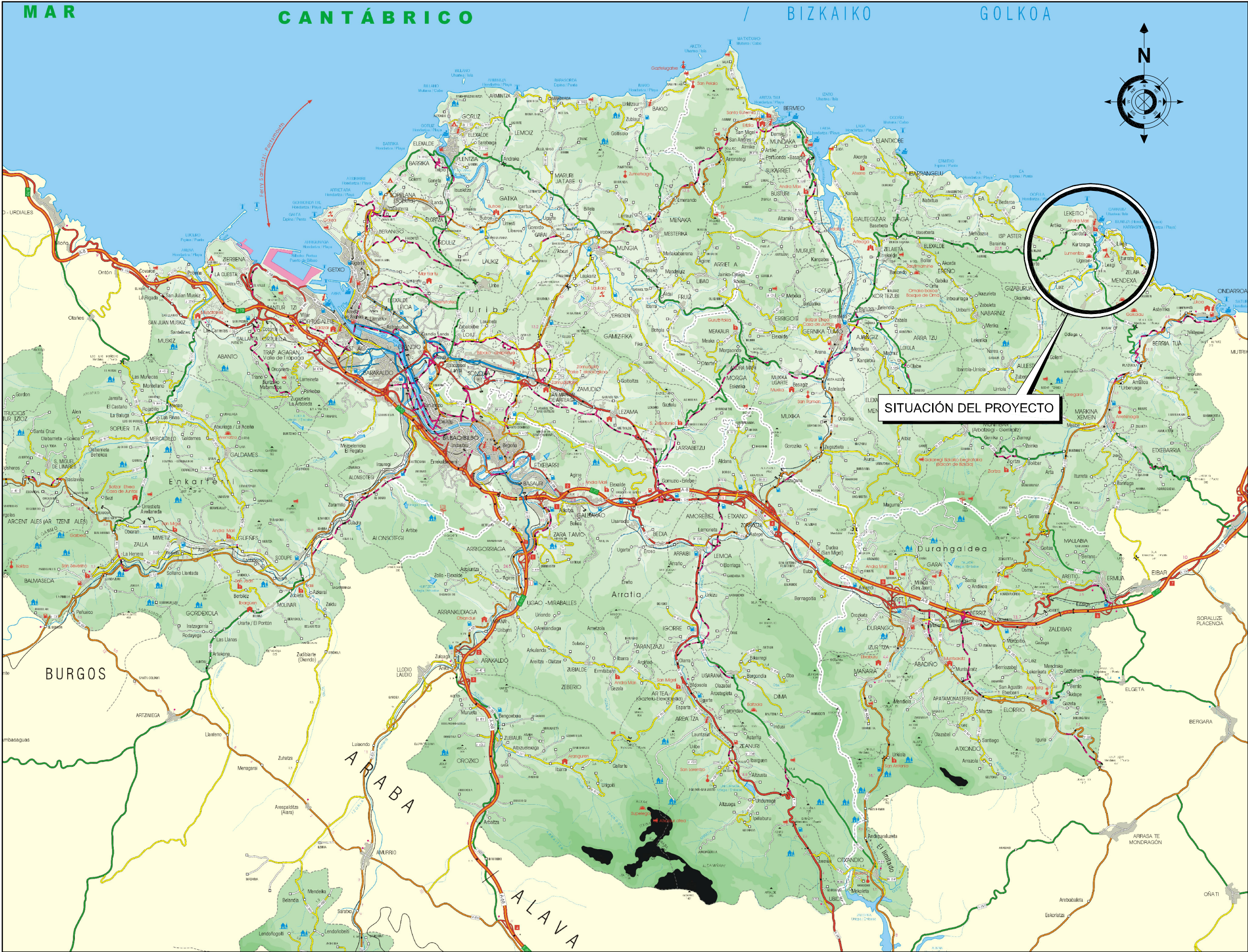


Fdo.: David Alonso García

Ingeniero Técnico de Obras Públicas

Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales

2. PLANOS



NOTAS:
OHARRAK:

CORRECCIONES:
ZUZENKETAK:

FECHA DATA	CORRECCION ZUZENKETA	NOMBRE IZENA

CONSORCIO DE AGUAS BILBAO BIZKAIA

Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa

SERVICIOS TÉCNICOS
ZERBITZU TEKNIKOAK

SUBDIRECCION DE SANEAMIENTO, ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS
SANEAMENDU ZUZENDARITZAEREA, IKERKETA, PROIEKTU ETA LANEN

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO
INGENIARI EGILEAK

INGENIERO DE CAMINOS C. y P.
BIDEETAKO C. eta P. INGENIARIA

ESCALAS
ESKALAK

1:100.000

A-1

ORIGINALS
ORIGINALAK

TÍTULO DEL PROYECTO
PROIEKTU-IZENBURUA

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA NUEVA
ESTACIÓN DE BOMBEO DE ARROPAIN
T.M. DE LEKEITIO

FECHA
DATA

SEPTIEMBRE -2019

TÍTULO DEL PLANO
PLANU-IZENBURUA

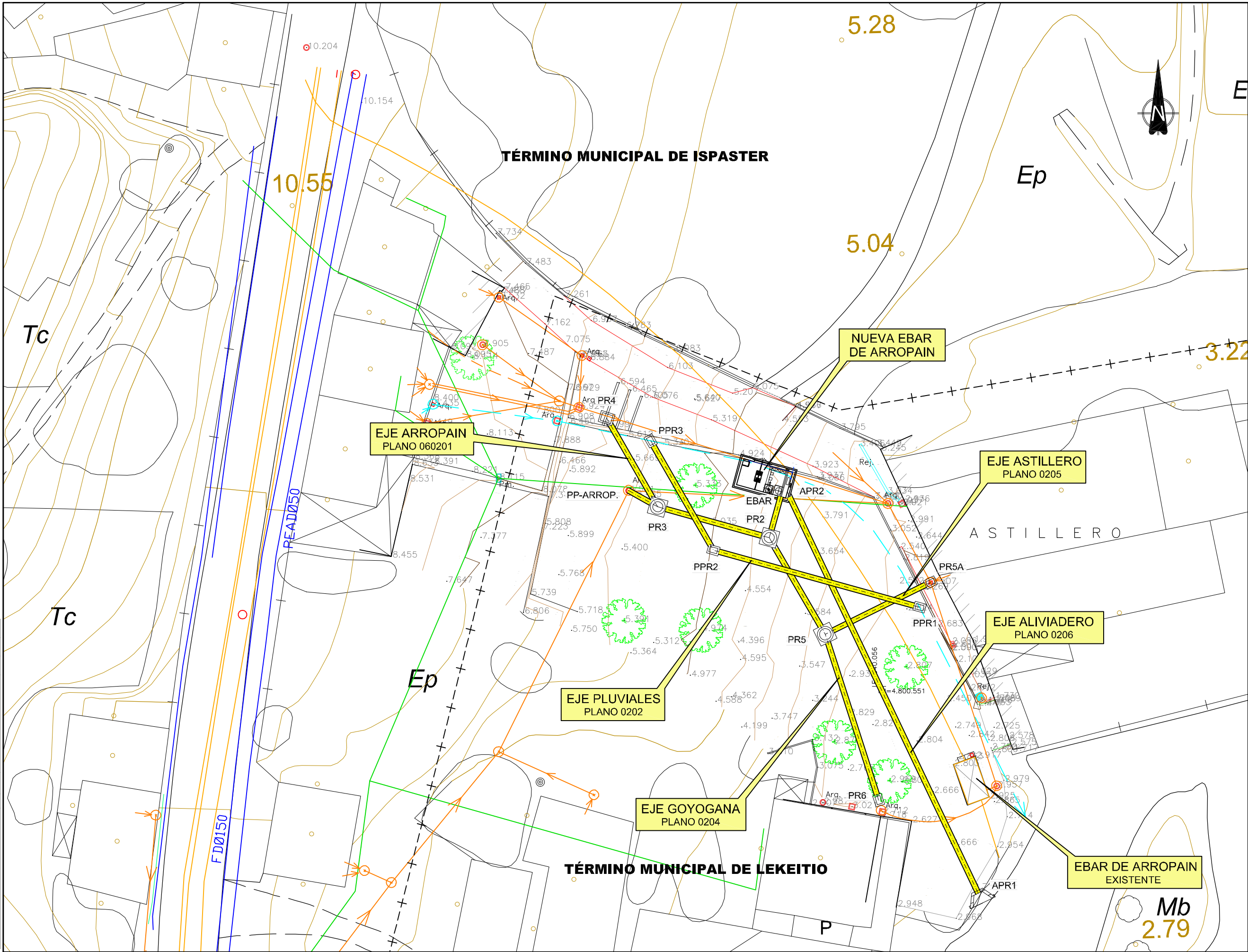
ANEJO 22
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
SITUACIÓN

N. PLANO
PLANU-ZNR.

000-S-19

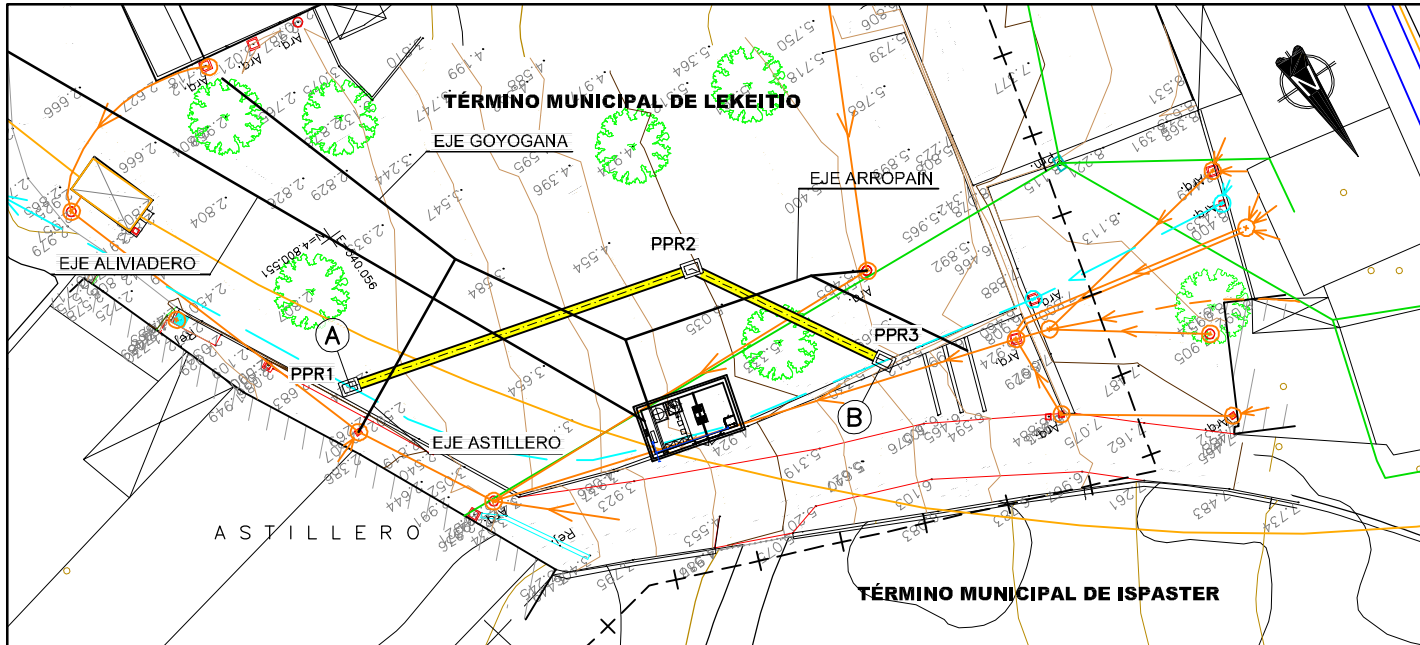
PA220101

NOMBRE: P-12000-SAP-C-4A-2020-1402 DIVO	VER. 1	NOBIA	LAB. 1	MCJ.	ANAL.
PLANS:	VER. 2	07/2019	LAB. 2	MCJ.	ANAL.
DE PROYECTO	VER. 3	08/2019	LAB. 3	JOB.	ANAL.
PARA CONSTRUCCION	VER. 4	09/2019	LAB. 4	COMP.	APRUE.



NOTAS: OHARRAK:		
<div><div></div> RED DE SANEAMIENTO</div> <div><div></div> RED DE PLUVIALES</div> <div><div></div> IMPULSION EBAR</div>		
CORRECCIONES: ZUZENKETAK:		
FECHA DATA	CORRECCION ZUZENKETA	NOMBRE IZENA
ANEJO 22 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DIRECTOR DE PLANTAS Y PERFILES LONGITUDINALES		
N. PLANO PLANU-ZNR.		
0 0 0 - S - 1 9		
P A 2 2 0 2 0 1		


VER.	FECHA	DESCRIPCION	J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
V03	09/2019		J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
V02	07/2019		J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
V01	04/2019		J.A.B.	J.G.B.	J.M.H.
VER.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.	COMP.	APROB.

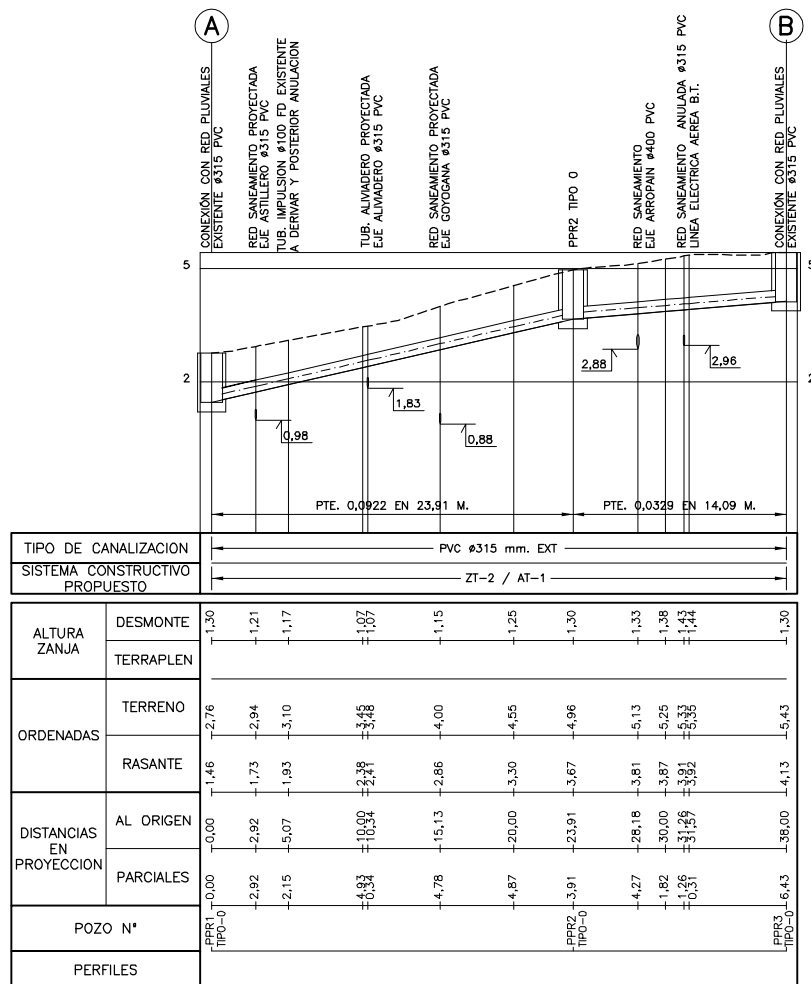


PLANTA
ESCALA 1/250

PUNTOS DE REPLANTEO		
POZO N°	COORDENADAS	
	E	N
PPR1	540.060,54	4.800.559,63
PPR2	540.037,49	4.800.566,00
PPR3	540.030,48	4.800.578,22

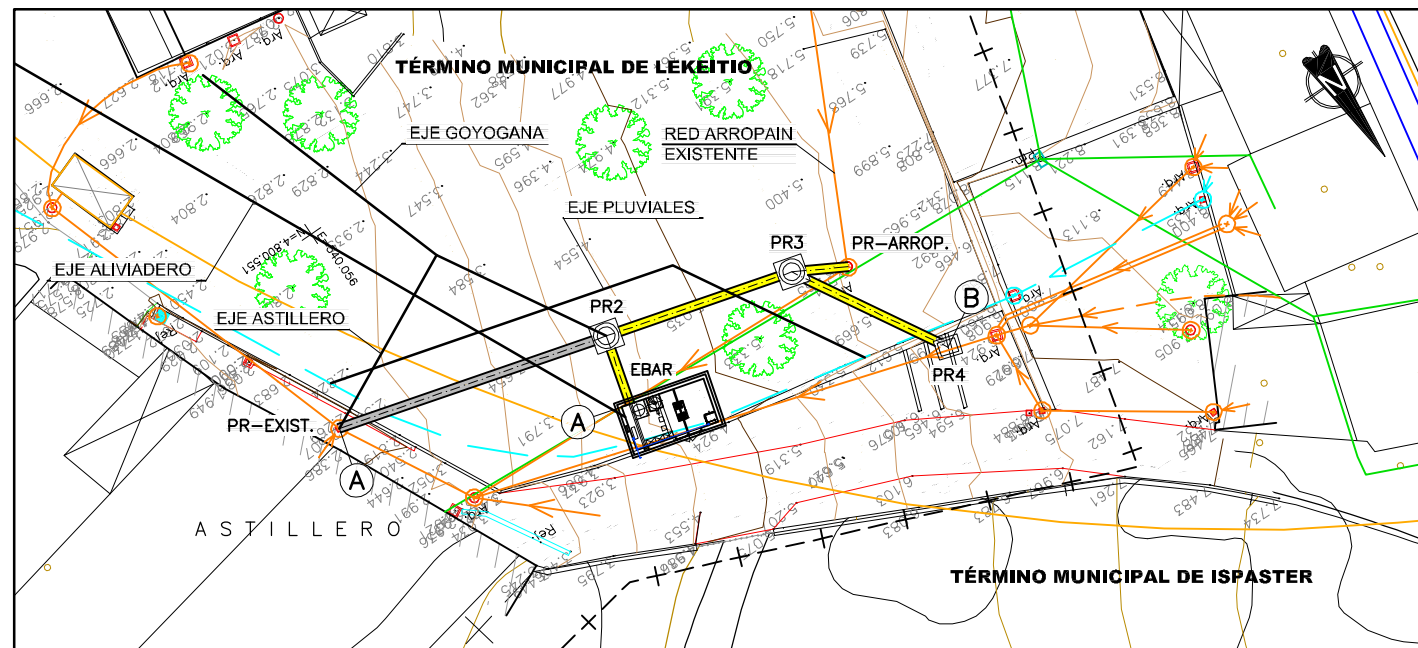
NOTAS:
OHARRAK:

- RED DE SANEAMIENTO
 RED DE PLUVIALES
 IMPULSION EBAR



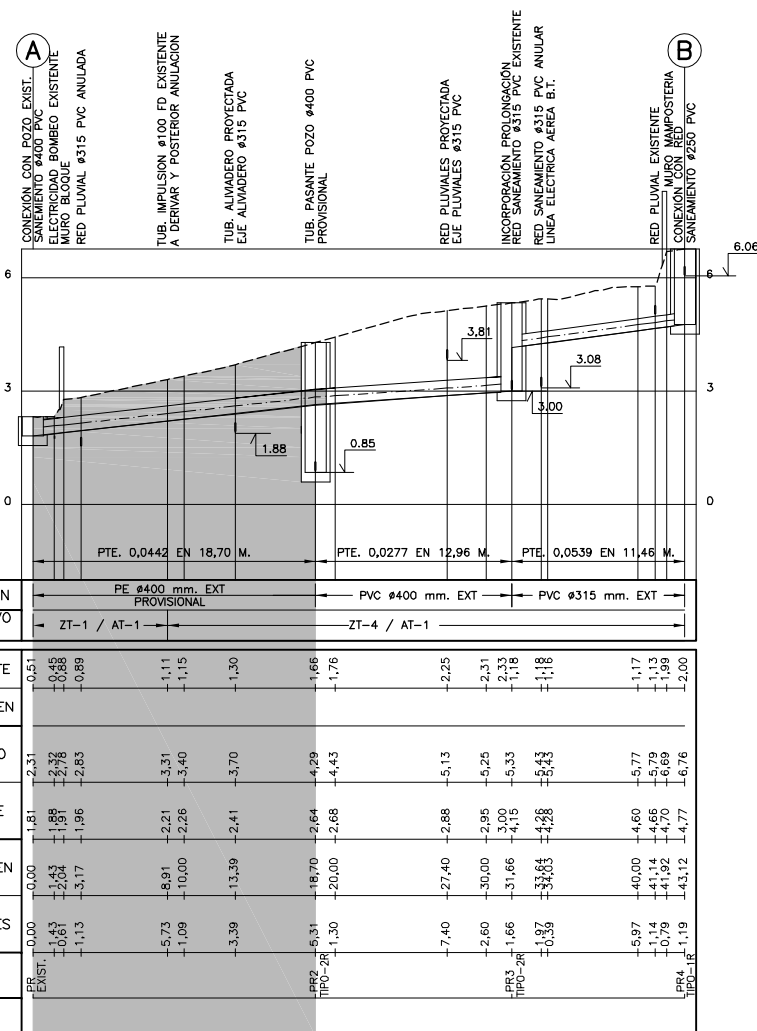
PERFIL LONGITUDINAL
 ESCALAS- H = 1 / 250
 V = 1 / 100



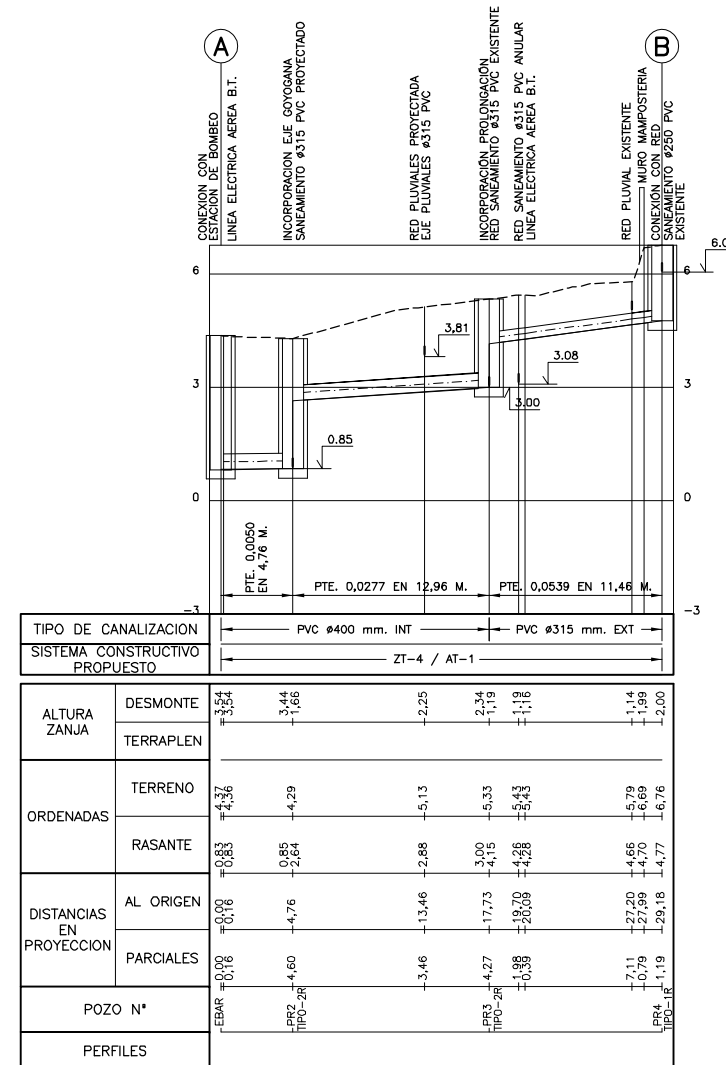


PLANTA
ESCALA 1/250

INCORPORACION RED ARROPAIN



PERFIL LONGITUDINAL PROVISIONAL

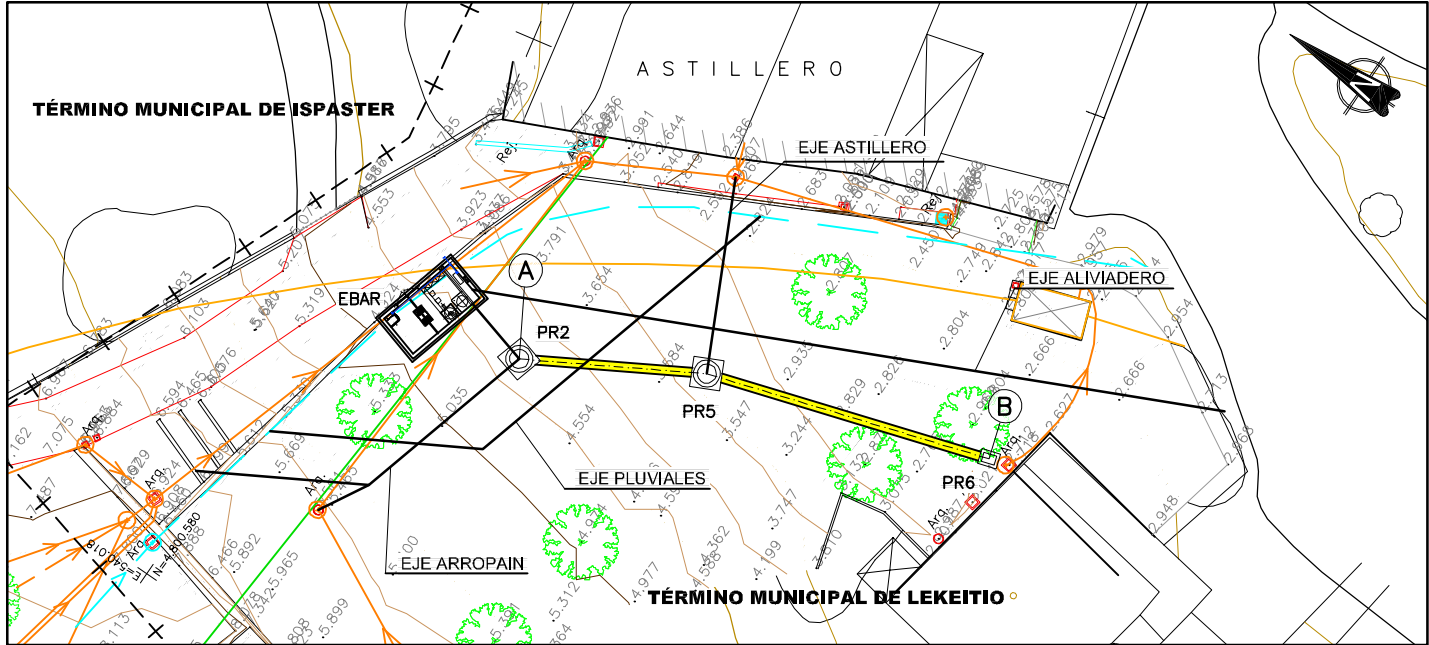


PERFIL LONGITUDINAL DEFINITIVA
 ESCALAS- H = 1 / 250
 V = 1 / 100

NOTAS:
OHARRAK:

CORRECCIONES:
ZUZENKETAK:

FECHA DATA	CORRECCION ZUZENKETA	NOMBRE IZENA

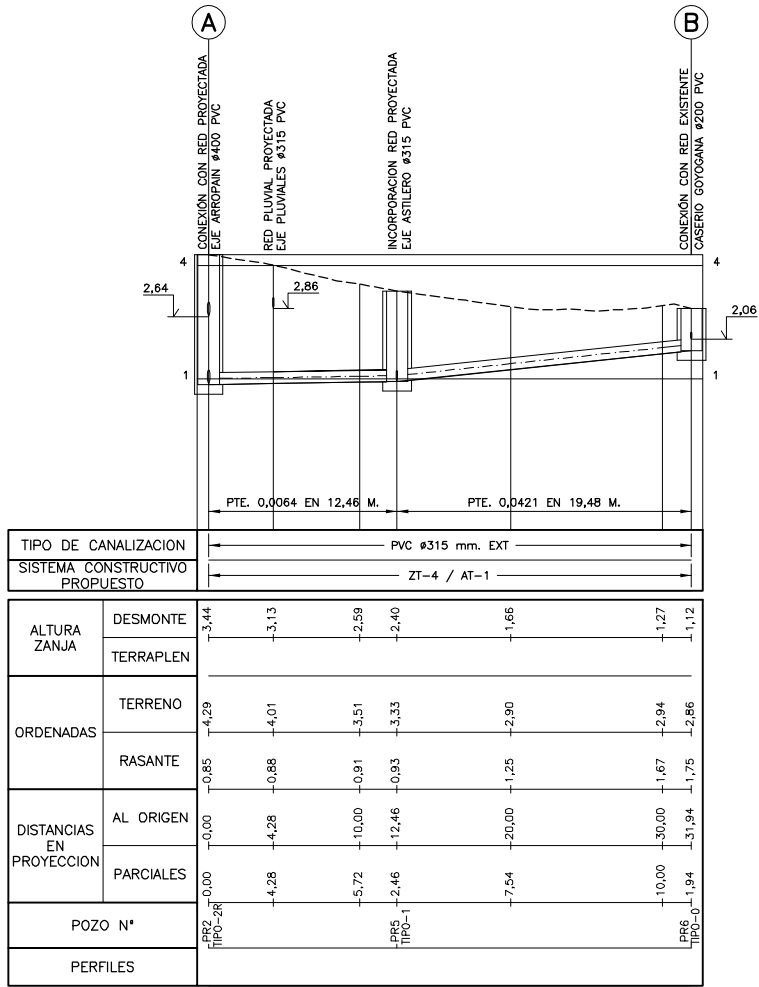


PLANTA
ESCALA 1/250

PUNTOS DE REPLANTEO		
POZO N°	COORDENADAS	
	E	N
PR2	540.043,75	4.800.567,38
PR5	540.050,00	4.800.556,60
PR6	540.055,96	4.800.538,06

NOTAS:
OHARRAK:

- RED DE SANEAMIENTO
- RED DE PLUVIALES
- IMPULSION EBAR

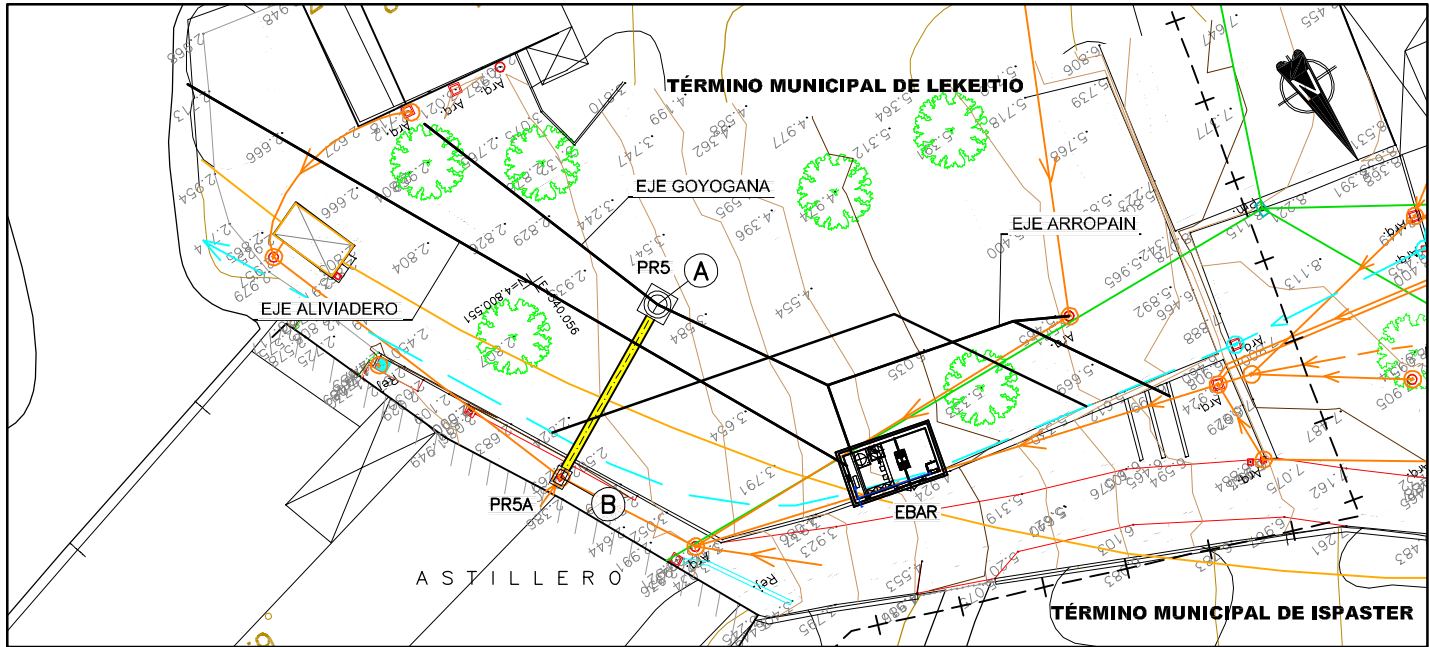


PERFIL LONGITUDINAL
ESCALAS- H = 1 / 250
V = 1 / 100

CORRECCIONES:
ZUZENKETAK:

FECHA DATA	CORRECCION ZUZENKETA	NOMBRE IZENA


NOMBRE: P1250ZT-SR-PC1-PA22020205-V03.DWG		V03	J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
PLANO:		V02	J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
<input type="checkbox"/> PRELIMINAR <input type="checkbox"/> DE PROYECTO <input checked="" type="checkbox"/> PARA CONSTRUCCION		V01	J.A.B.	J.G.B.	J.M.H.
		VER.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.
					COMP. APROB.

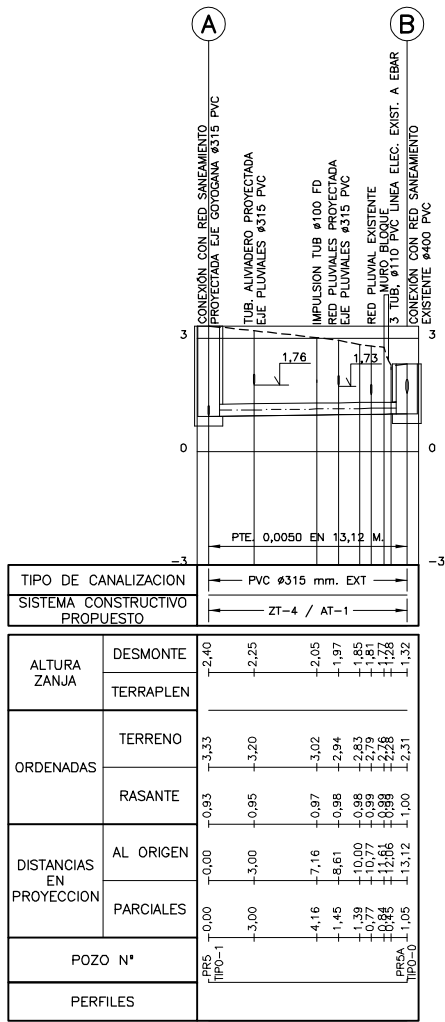


PLANTA
ESCALA 1/250

PUNTOS DE REPLANTEO		
POZO N°	COORDENADAS	
	E	N
PR5	540.050,00	4.800.556,60
PR5A	540.061,77	4.800.562,39

NOTAS:
OHARRAK:

- RED DE SANEAMIENTO
 RED DE PLUVIALES
 IMPULSION EBAR



PERFIL LONGITUDINAL
 ESCALAS- $H = 1 / 250$
 $V = 1 / 100$

CORRECCIONES:
ZUZENKETAK:

FECHA DATA	CORRECCION ZUZENKETA	NOMBRE IZENA



Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia
Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa

SERVICIOS TECNICOS
ZERBITZU TEKNIKOAK

SUBDIRECCION DE SANEAMIENTO, ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS
SANEAMENDU ZUZENDARITZAORDEA, IKERKETA, PROIEKTU ETA LANEN

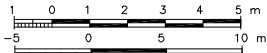
EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO
INGENIARI EGILEAK

INGENIERO DE CAMINOS C. y P.
BIDEETAKO C. eta P. INGENIARIA

ESCALAS
ESKALAK 1/100

1/250

A-1 ORIGINALES
ORIGINALAK



TITULO DEL PROYECTO
PROIEKTU-IZENBURUA

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA NUEVA
ESTACIÓN DE BOMBEO DE ARROPAIN
T.M. DE LEKEITIO

GRAFICA
GRAFIKOA

FECH
DATA

SEPTIEMBRE - 2019

TITULO DEL PLANO
PLANU-IZENBURUA

DEL PLANO ANEJO 22
HIZENBURIA
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
EJE ASTILLERO
TRAMO A-B


N. PLANO
PLANU-ZNB.

0	0	0	-	S	-	1	9
		P	A	2	2	0	2
						0	5

J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
J.A.B.	J.G.B.	J.M.H.
REAL.	COMP.	APROB.

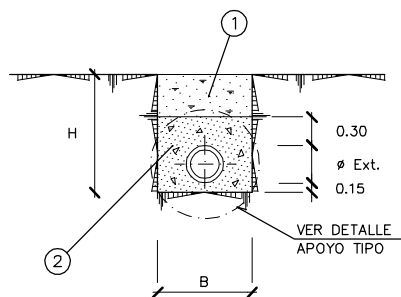


PUNTOS DE REPLANTEO		
POZO N°	COORDENADAS	
	E	N
APR1	540.067,08	4.800.527,65
APR2	540.045,76	4.800.572,50

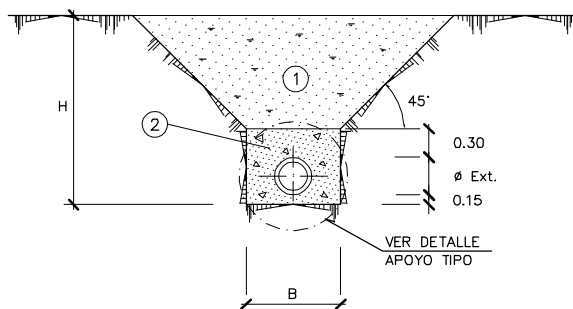
 RED DE SANEAMIENTO
 RED DE PLUVIALES
 IMPULSION EBAR



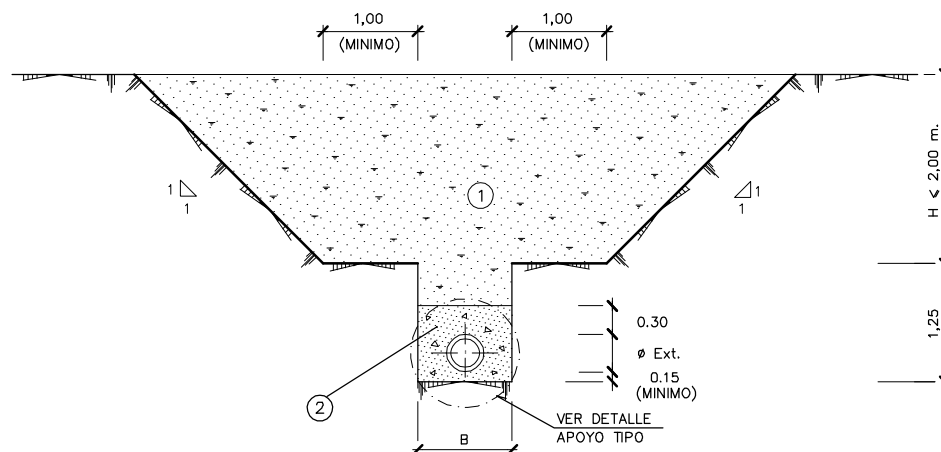
ESCALA 1:40



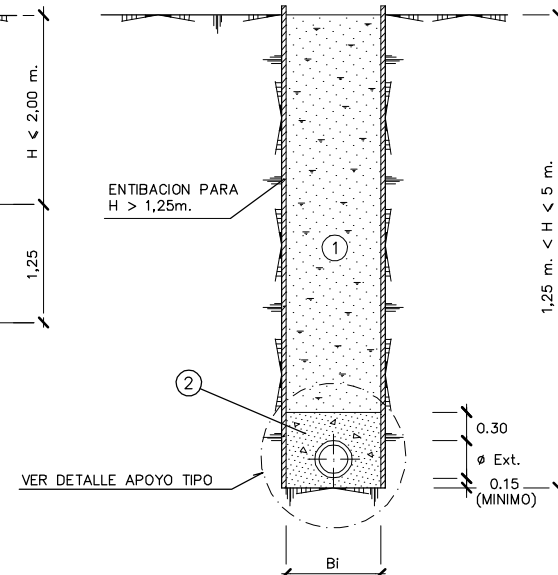
ESCALA 1:40



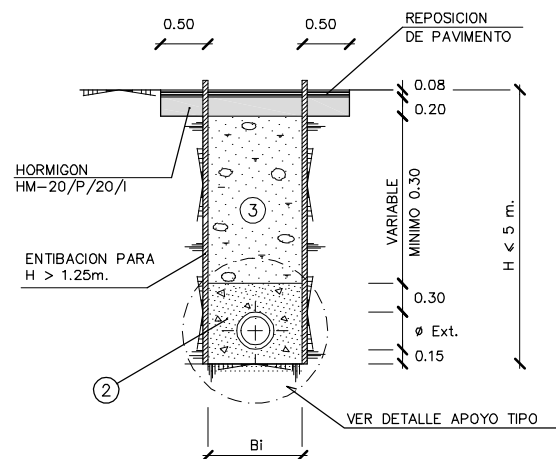
ESCALA 1:40



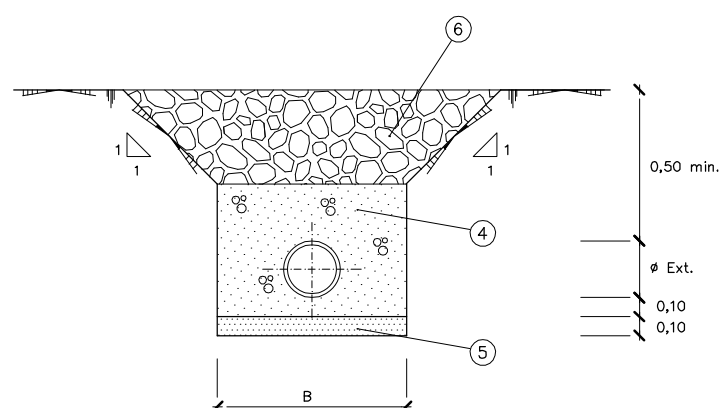
ESCALA 1:40



ESCALA 1:40



ESCALA 1:20



- ① RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACION COMPACTADO AL 98% DEL PROCTOR MODIFICADO
- ② RELLENO CON MATERIAL GRANULAR TIPO "A" COMPACTADO AL 98% DEL PROCTOR MODIFICADO
- ③ RELLENO CON MATERIAL "TODO-UNO" COMPACTADO AL 98% DEL PROCTOR MODIFICADO
- ④ HORMIGON HM-20/P/20/I
- ⑤ HORMIGON DE LIMPIEZA HM-15/P/20/I
- ⑥ RELLENO CON ESCOLLERA 500 kg/UNIDAD

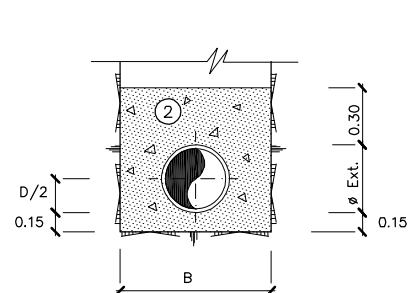
DIAMETRO EXTERIOR TUBERIA Ø (mm.)	ZANJAS TIPO I-IA-II-III-IX (SIN ENTIBACION)		ZANJA TIPO IV-VII (CON ENTIBACION)	
	B min. (m)	B de abono(m.)	Bi min. inter. (m)	B de abono(m)
≤ 200	0,60	0,70	0,90	Bi + 0,20
250	0,70	0,80	1,00	
315	0,70	0,80	1,00	
400	0,90	1,00	1,20	
500	1,10	1,20	1,40	
630	1,20	1,30	1,50	
710	1,40	1,50	1,70	

CUALQUIER AUMENTO SOBRE LAS ANCHURAS DE ZANJA DE PROYECTO OBLIGARA A MEJORAR EL TIPO DE APOYO y/o CLASE DE LA TUBERIA.

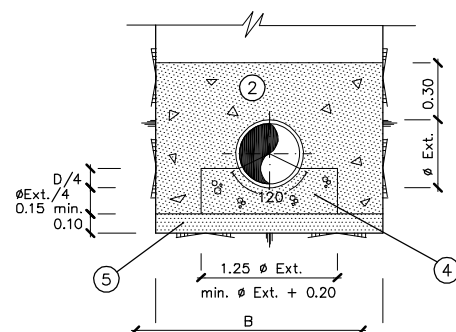
FECHA DATA	CORRECCION ZUZENKETA	NOMBRE IZENA
---------------	-------------------------	-----------------

FECHA DATA	CORRECCION ZUZENKETA	NOMBRE IZENA
---------------	-------------------------	-----------------

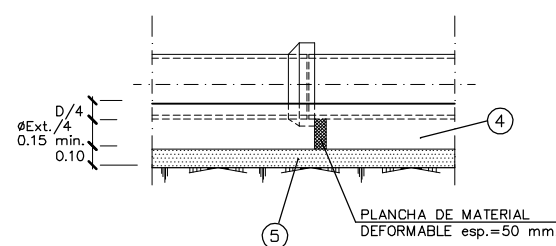
ESCALA 1:20



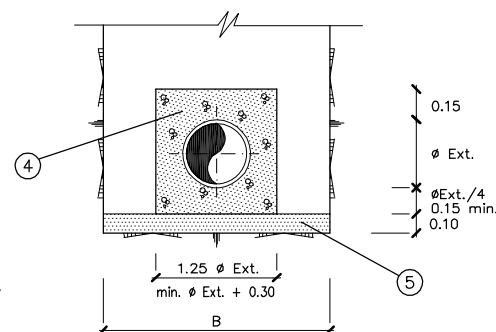
ESCALA 1:20



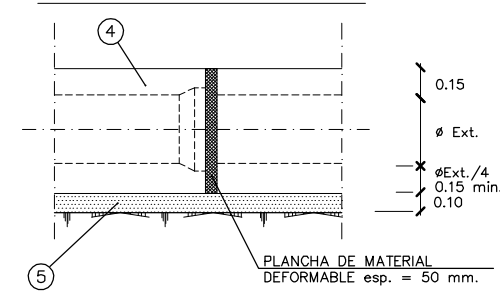
CUNA DE HORMIGON



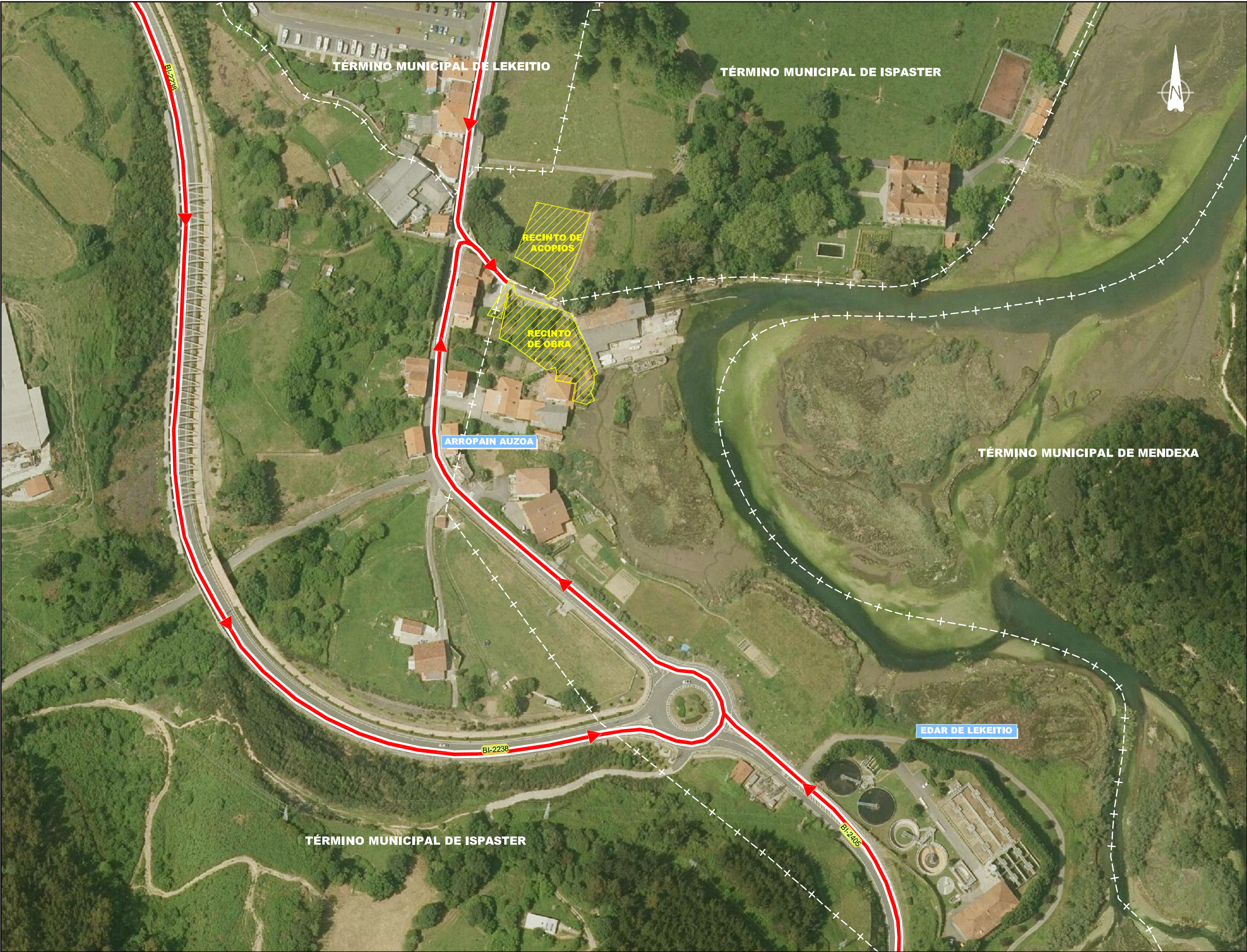
ESCALA 1:20



REVESTIMIENTO DE HORMIGON

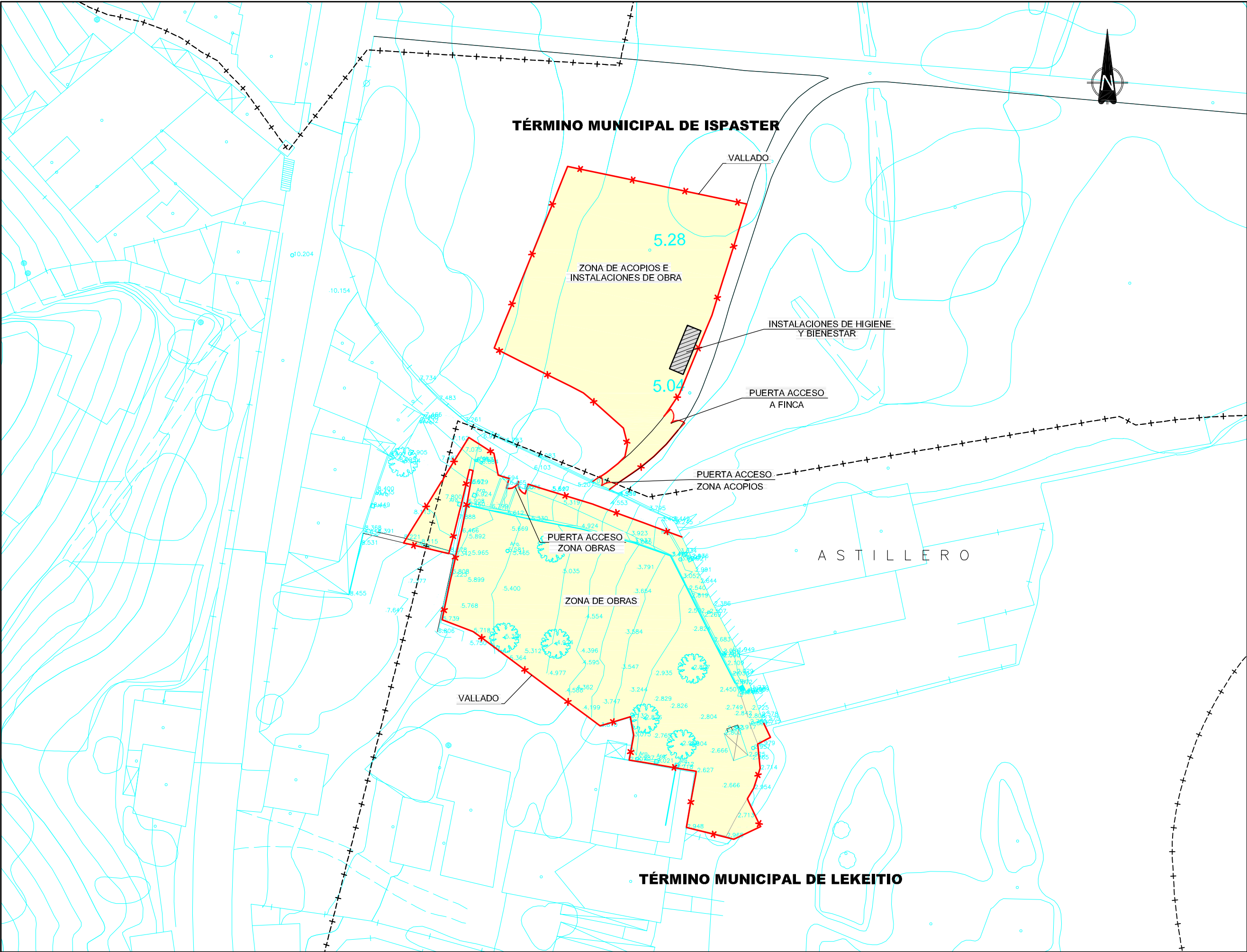


NOMBRE: P-12042-SAP-CT-PA-202001-1-V02.DWG	VER.	FECHA.	DESCRIPCION	LAB.	MO.	LAB.	MO.	LAB.	MO.	LAB.	MO.	LAB.	MO.	LAB.	MO.
PLANOS:															
<input type="checkbox"/> DE PROYECTO															
<input type="checkbox"/> PARA CONSTRUCCION															



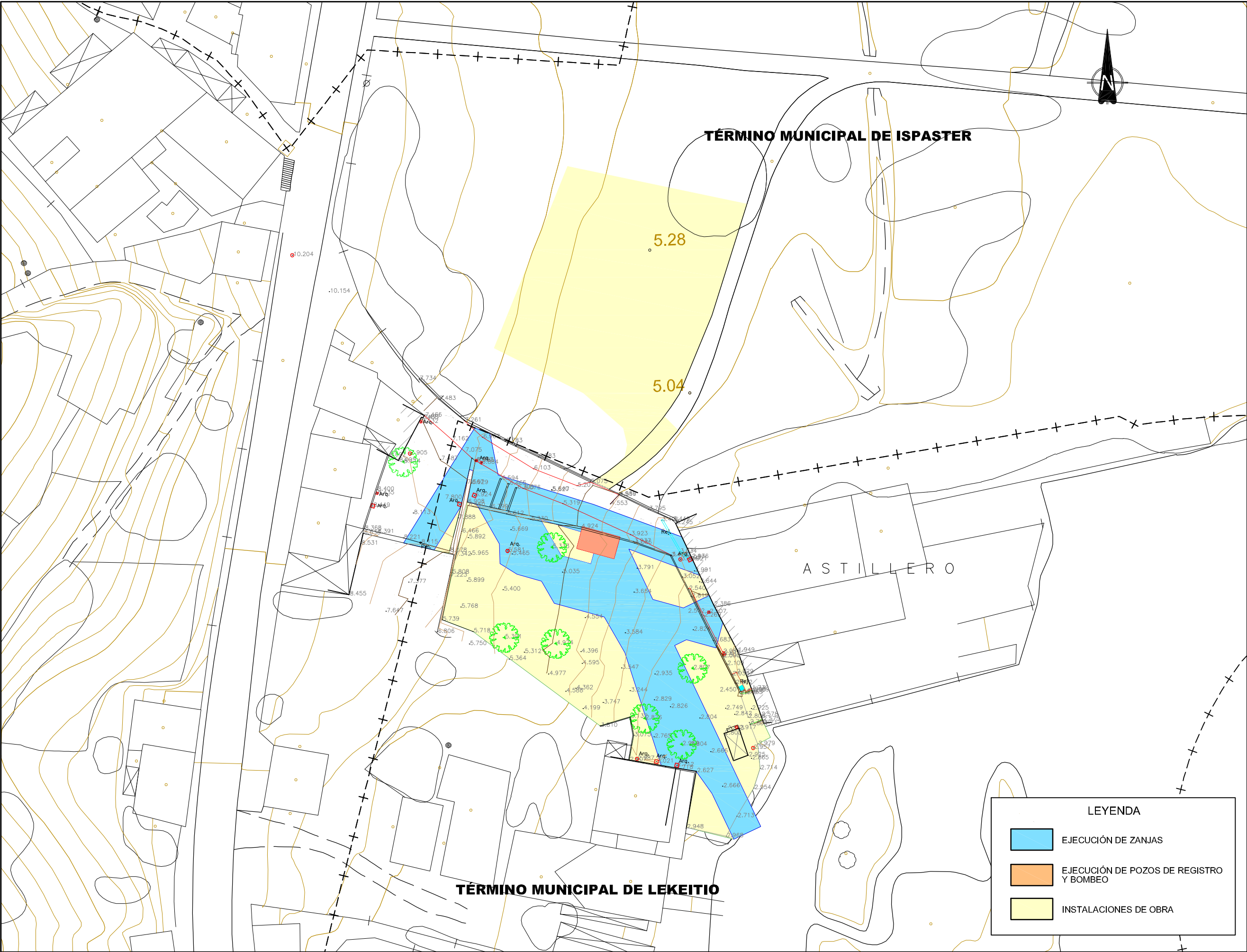
NOTAS: OHARRAK:		
LEYENDA ACCESOS A LA OBRA		
CORRECCIONES: ZUZENKETAK:		
FECHA DATA	CORRECCION ZUZENKETA	NOMBRE IZENA

NOMBRE: P-12501-S-001-44-2000-1-002 DIVO	V03 02/2019	J.A.B. M.C.I.	J.A.B. M.C.I.	J.A.B. M.C.I.	J.A.B. M.C.I.	J.A.B. M.C.I.	J.A.B. M.C.I.
PLANO: 0 DE PROYECTO	V02 02/2019	J.A.B. M.C.I.	J.A.B. M.C.I.	J.A.B. M.C.I.	J.A.B. M.C.I.	J.A.B. M.C.I.	J.A.B. M.C.I.
0 PARA CONSTRUCCIÓN	V01 04/2019	J.A.B. M.C.I.	J.A.B. M.C.I.	J.A.B. M.C.I.	J.A.B. M.C.I.	J.A.B. M.C.I.	J.A.B. M.C.I.
	VER. FECH. DESCRIPCION	REAL. COMP. APROB.					



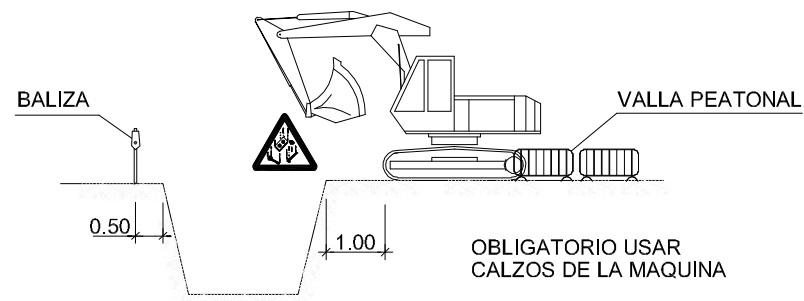
NOTAS: OHARRAK:		
CORRECCIONES: ZUZENKETAK:		
FECHA DATA	CORRECCION ZUZENKETA	NOMBRE IZENA

NOMBRE: P-12042-SB-01-PA-202001-AVG-DWG	VER. 1	FECHA. 07/2019	LAB. 1	MO. 1	ANAL. 1
PLANO: 01	VER. 1	FECHA. 07/2019	LAB. 1	MO. 1	ANAL. 1
DE PROYECTO	VER. 1	FECHA. 07/2019	LAB. 1	MO. 1	ANAL. 1
PARA CONSTRUCCIÓN	VER. 1	FECHA. 07/2019	LAB. 1	MO. 1	ANAL. 1

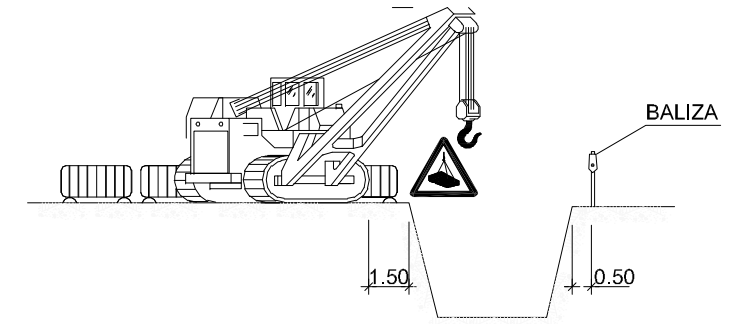
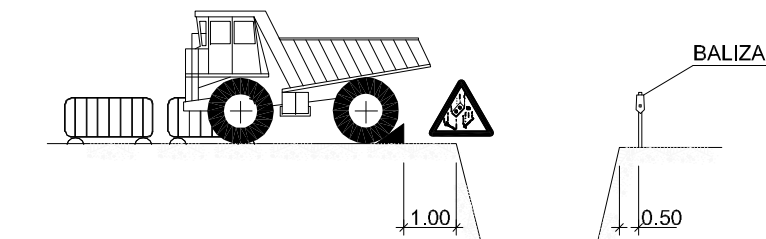


NOTAS: OHARRAK:		
CORRECCIONES: ZUZENKETAK:		
FECHA DATA	CORRECCION ZUZENKETA	NOMBRE IZENA

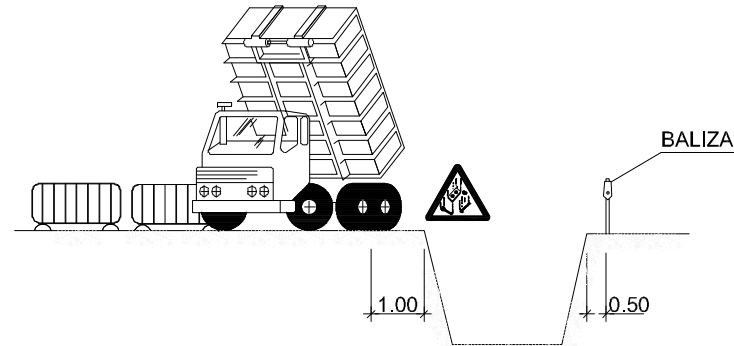
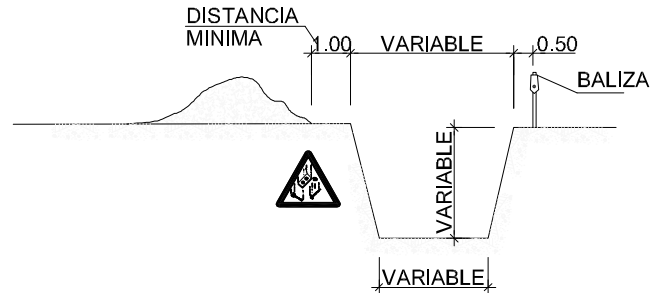
EXCAVACION



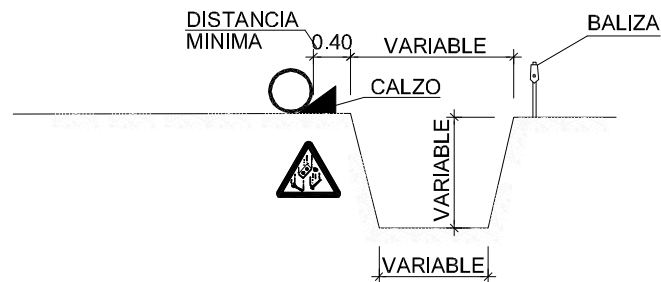
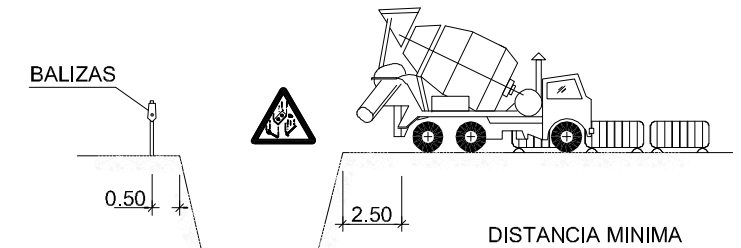
CARGA Y DESCARGA



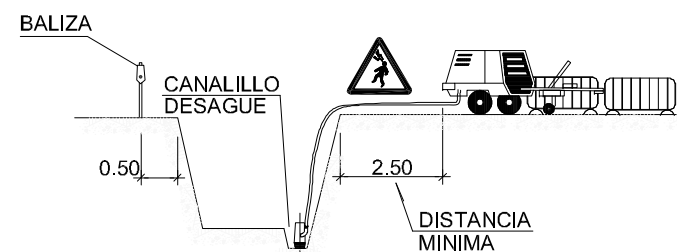
ACOPIOS



ELEMENTOS VIBRATORIOS



AGOTAMIENTOS



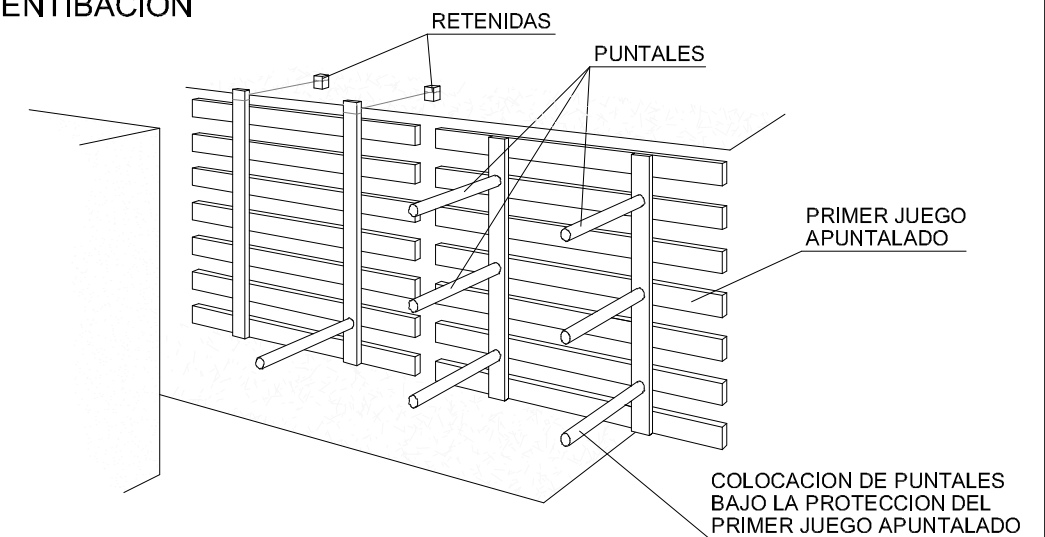
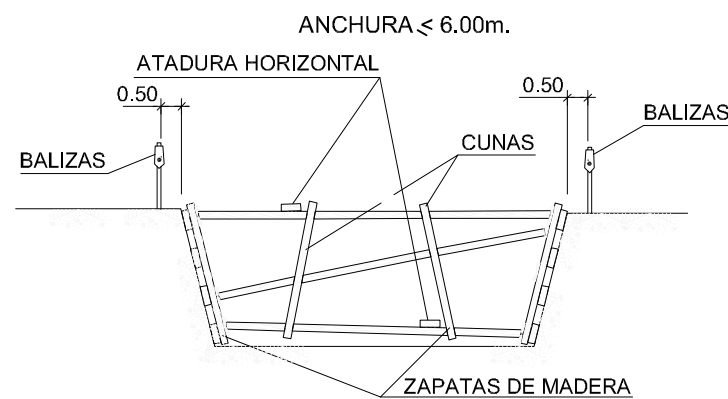
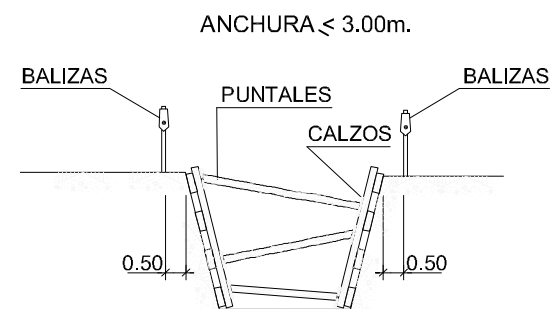
NOTA:

SE ENTIBARÁN LOS TALUDES QUE SEAN NECESARIOS, CONSIDERANDO LA EXISTENCIA DE AGUA Y LA NATURALEZA DEL TERRENO.

LOS PRECIOS DE ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DE LAS VALLAS, ESTÁN INCLUIDOS EN LAS UNIDADES DE OBRA CORRESPONDIENTES.

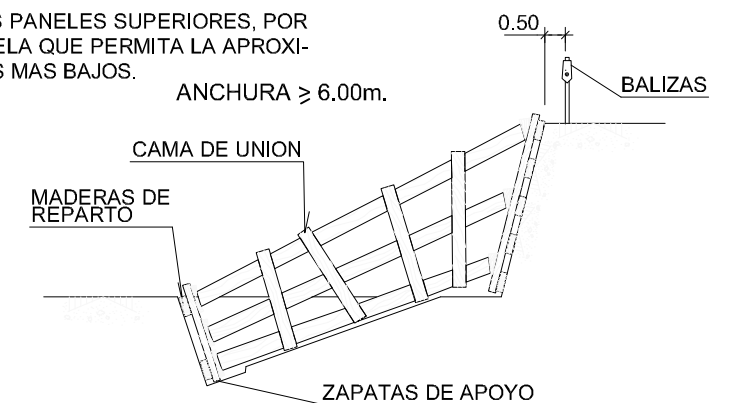
POR LOS POSIBLES DESPRENDIMIENTOS DE TIERRAS,
SE EXTREMARÁN LAS PRECAUCIONES A LA RETIRADA
DE LAS ENTIBACIONES.

POSIBLES TIPOS DE ENTIBACION



LOS PANELES SE PREFABRICAN Y SE DESCENDEN AL FONDO COMO SE INDICA. SE COLOCARAN PRIMERO

LOS PUNTALES DE LOS PANELES SUPERIORES, POR MEDIO DE UNA PASARELA QUE PERMITA LA APROXIMACION: DESPUES LOS MAS BAJOS.



SERVICIOS TECNICOS
ZERBITZU TEKNIKOAK

SUBDIRECCIÓN DE SANEAMIENTO, ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS
SANEAMENDU ZUZENDARITZAORDEA, IKERKETA, PROIEKTU ETA LANEN

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO
INGENIARI EGILEAK

INGENIERO DE CAMINOS C. y P.
BIDEETAKO C. eta P. INGENIARIA

ESKALAS
EŞKALAK

A-1 ORJİNALES
 ORJİNALAK

GRAFICA
GRAFIKOA

TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA NUEVA
ESTACIÓN DE BOMBEO DE ARROPAIN
T.M. DE LEKEITIO

FECHA DATA	SEPTIEMBRE - 2019
---------------	-------------------

TÍTULO DEL PLANO
PLANIMETRÍA

ANEJO 22

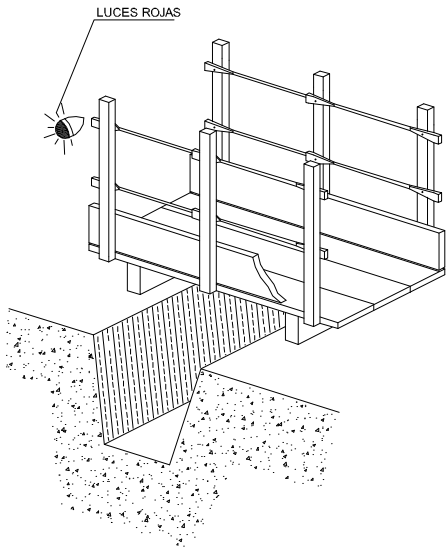
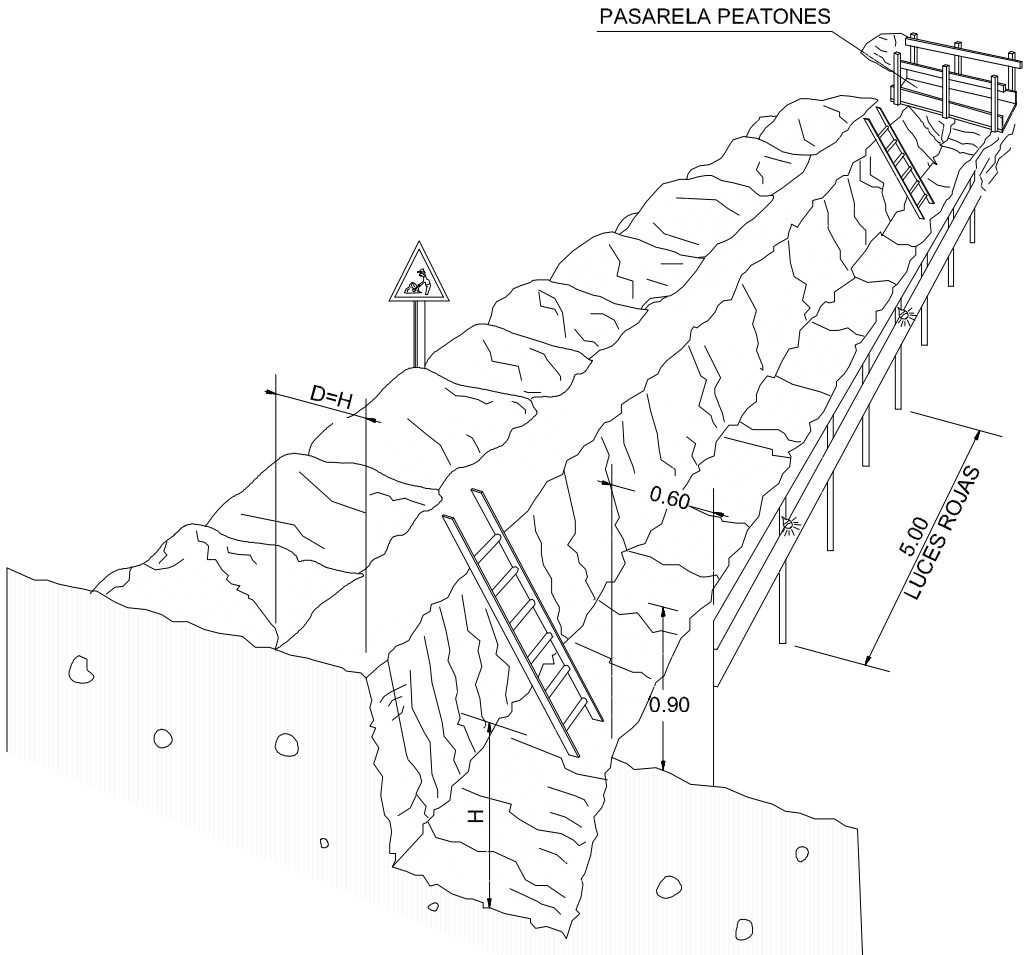
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANOS DE DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

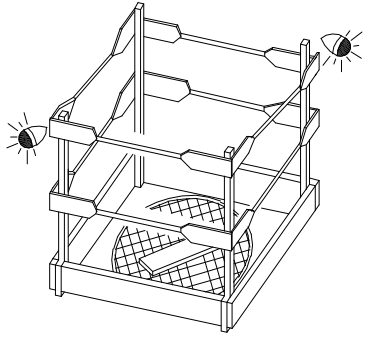
ZANJAS

N. PLANO									
PLANU-ZNB.									
0	0	-	S	-	1	9			
	P	A	2	2	0	7	0	1	

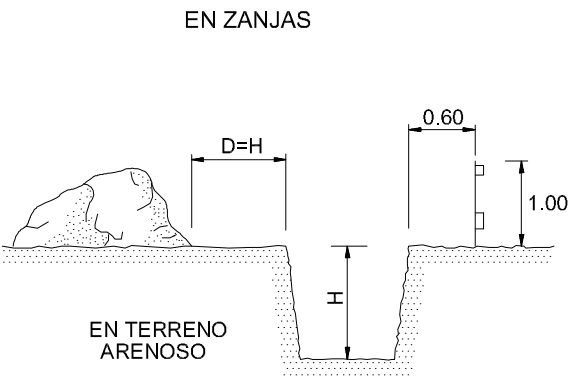
PROTECCIONES EN ZANJAS, HUECOS Y ABERTURAS



DETALLE DE PASARELA PEATONES

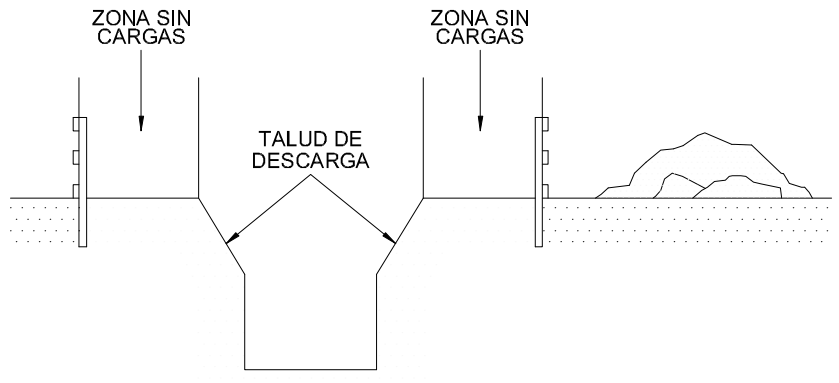
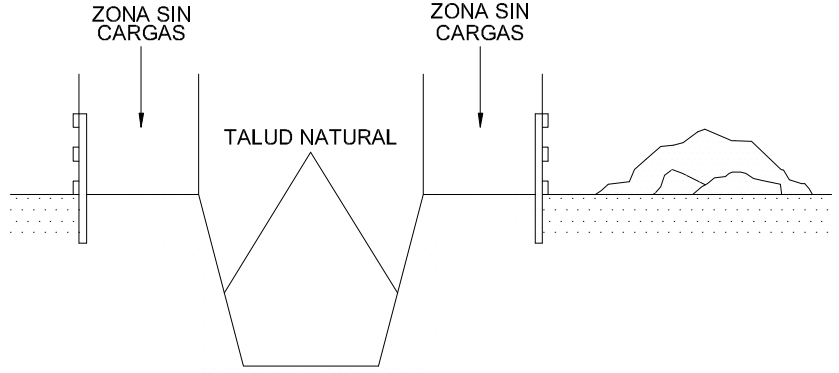
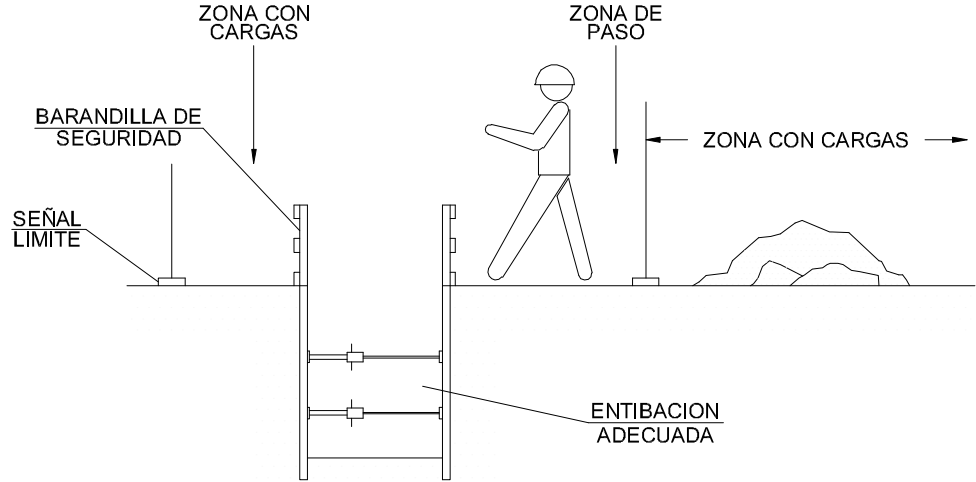


PROTECCION DE HUECOS Y ABERTURAS



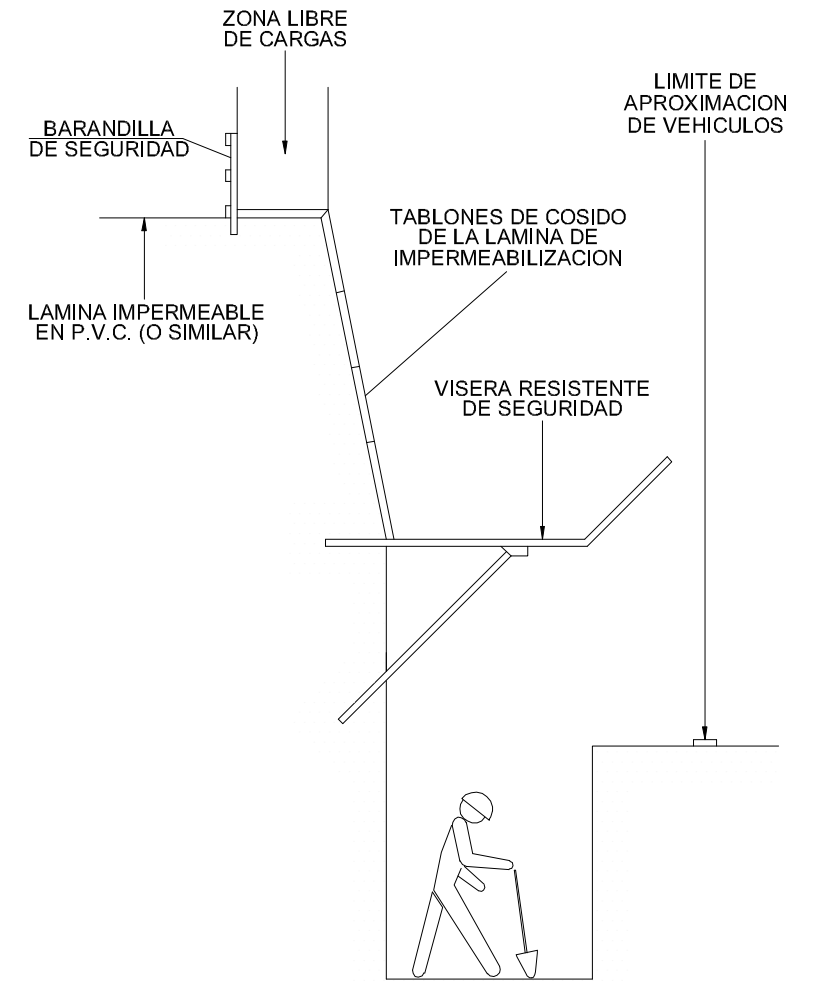
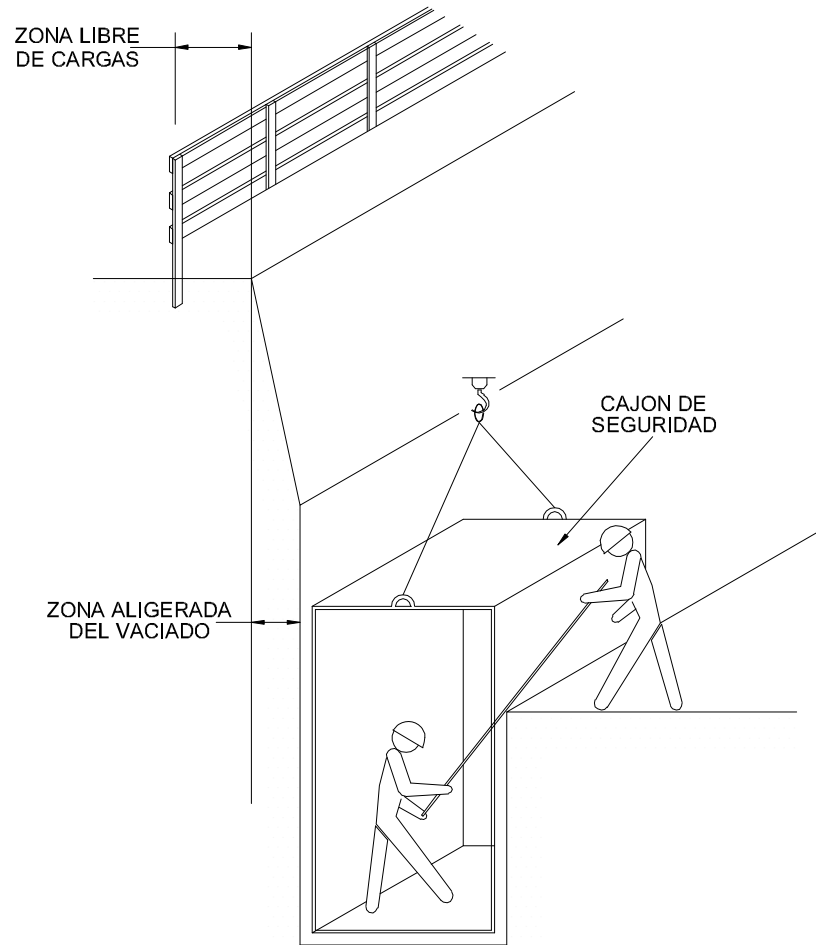
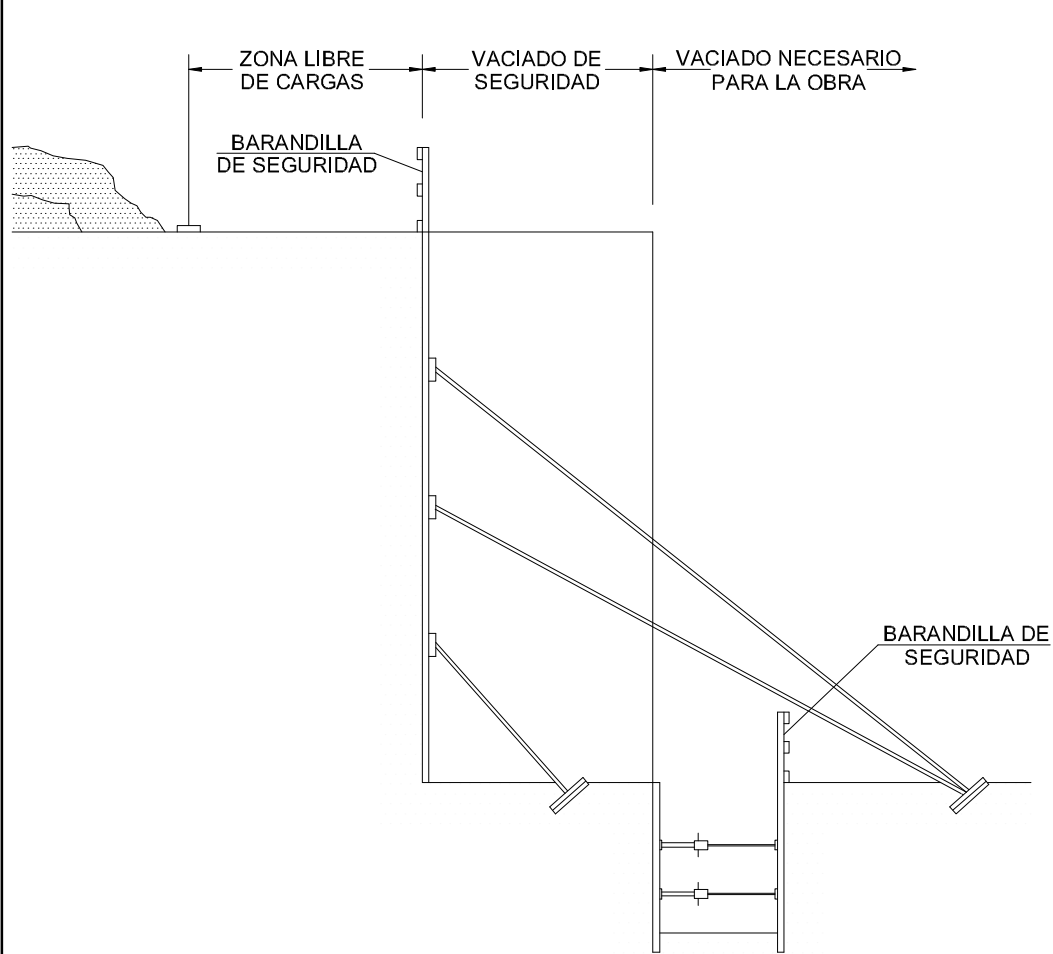
EN ZANJAS

PROTECCION EN VACIADOS Y ZANJAS

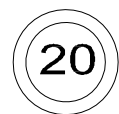


NOBRE: P-12001-SAP-01-442020-02-03 DIVO	VER.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.	COMP.	APROB.
PLANOS	VER.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.	COMP.	APROB.
PRELIMINAR	VER.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.	COMP.	APROB.
DE PROYECTO	VER.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.	COMP.	APROB.
PARA CONSTRUCCION	VER.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.	COMP.	APROB.

PROTECCION EN VACIADOS Y ZANJAS



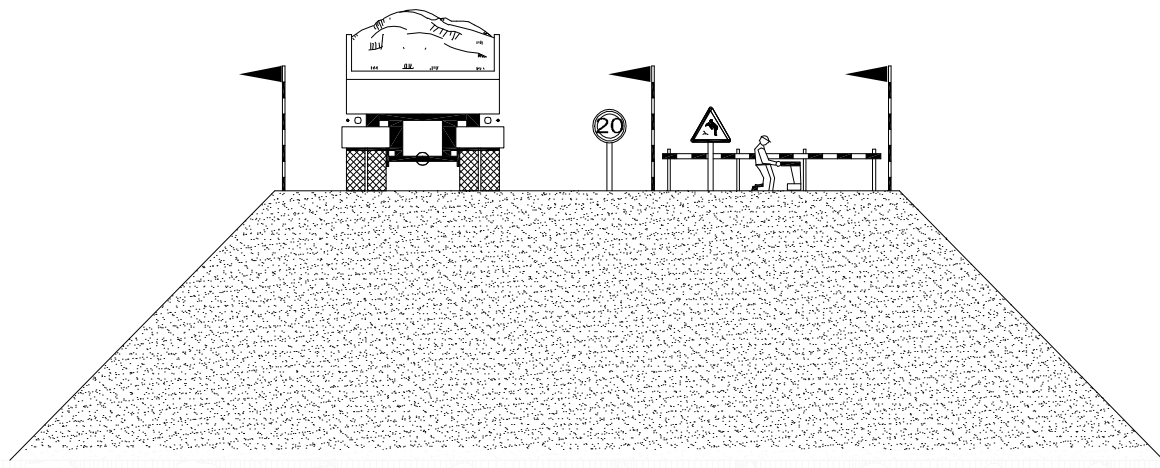
EJECUCION DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS



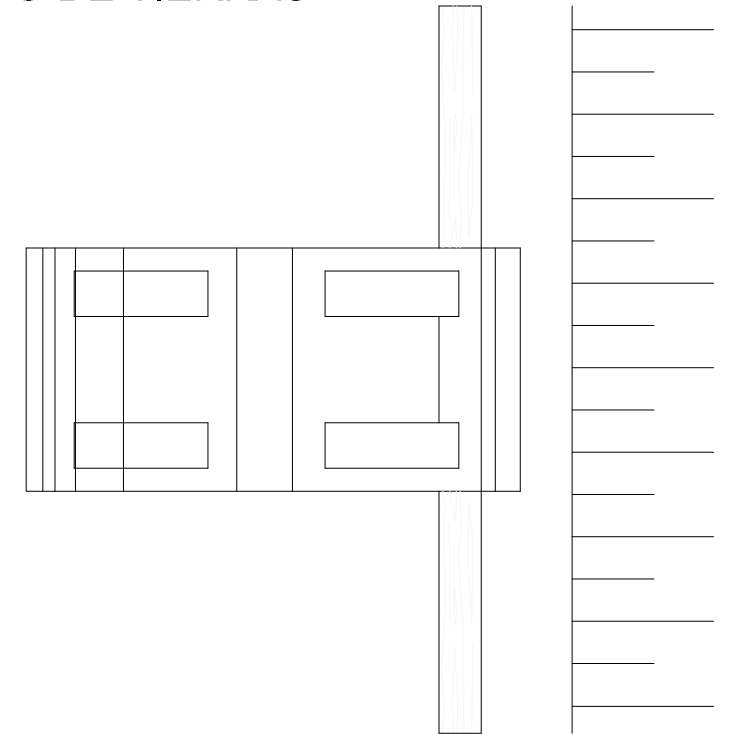
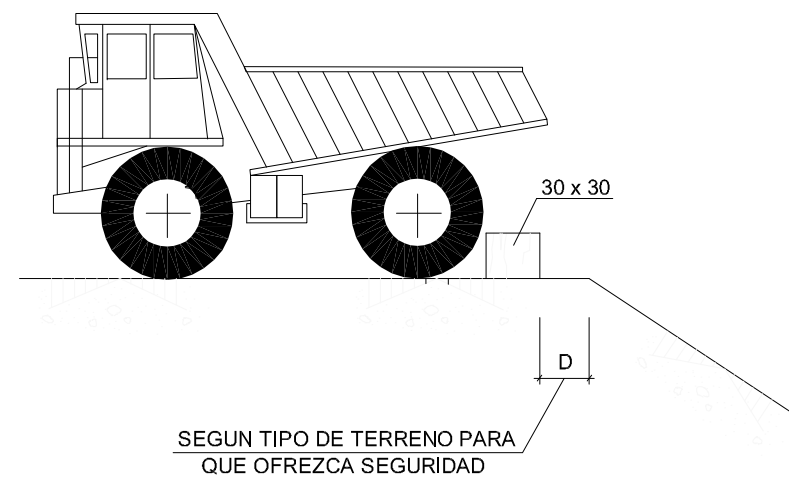
LIMITACION VELOCIDAD



HOMBRE TRABAJANDO



TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



NOMBRE: PT2607-SR-PCT-PA220703-V03.DWG		V03	JAB.	M.C.L.	JMH.
PLANO:	<input type="checkbox"/> PRELIMINAR	V02	JAB.	M.C.L.	JMH.
	<input type="checkbox"/> DE PROYECTO	V01	JAB.	J.G.B.	JMH.
	<input type="checkbox"/> PARA CONSTRUCCION		REAL.	COUP.	APROB.



Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia
Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa

SERVICIOS TÉCNICOS
ZERBITZU TEKNIKOAK

SUBDIRECCION DE SANEAMIENTO, ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS
SANEAMENDU ZUZENDARITZAORDEA, IKERKETA, PROIEKTU ETA LANEN

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO
INGENIARI EGILEAK

INGENIERO DE CAMINOS C. y P.
BIDEETAKO C. eta P. INGENIARIA

ESCALAS
EŞKALAK

A-1 ORIGINALES
ORIGINALAK

GRAFICA
GRAFIKOA

TITULO DEL PROYECTO
PROIEKTU-IZENBURUA

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA NUEVA
ESTACIÓN DE BOMBEO DE ARROPAIN
T.M. DE LEKEITIO

FECHA DATA

SEPTIEMBRE - 2019

TITULO DEL PLANO
PLANU-IZENBURUA

TÍTULO DEL PLANO
PLANALIZENBURIA

ANEJO 22

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANOS DE DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

ZANJAS

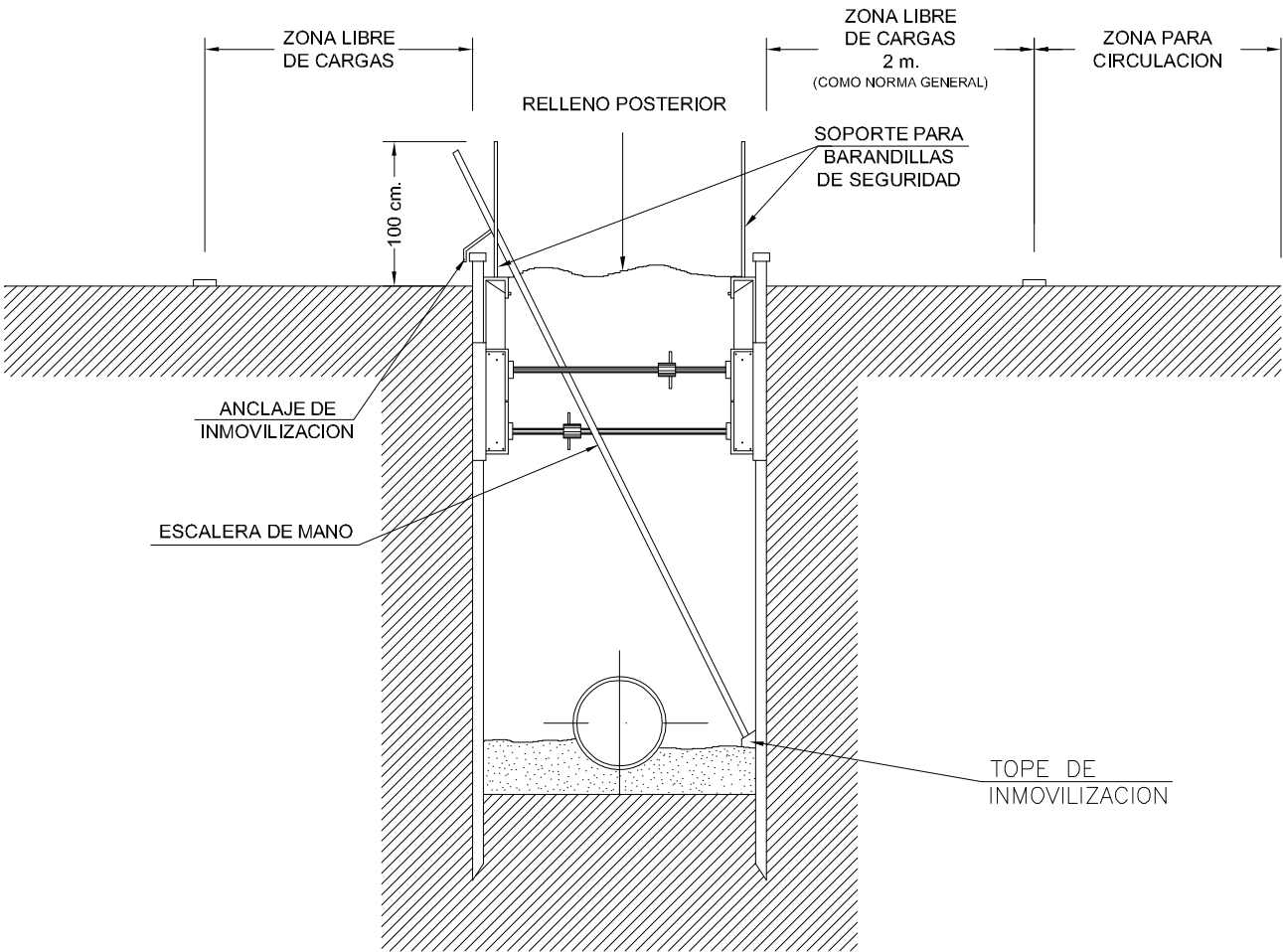
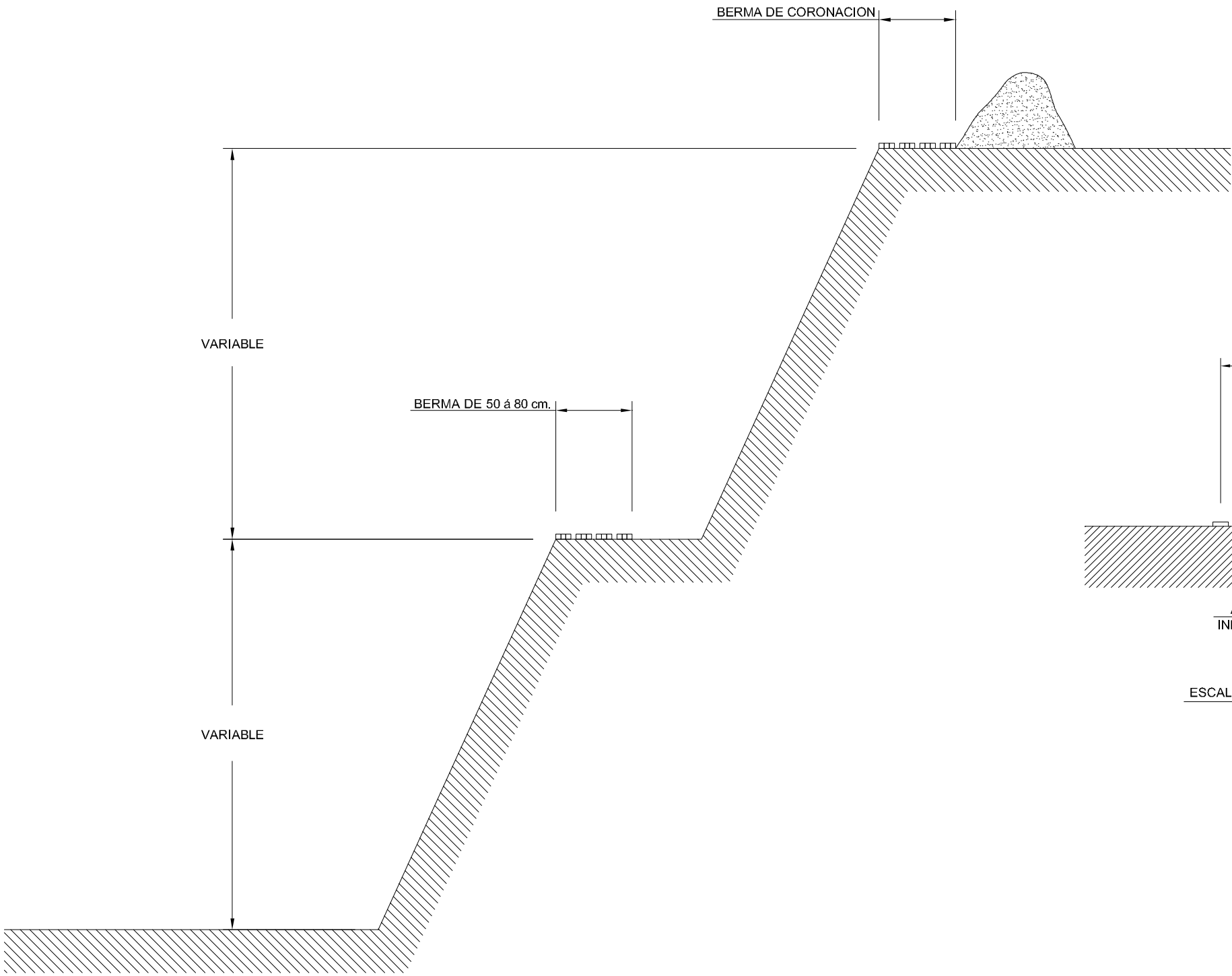
PLANO
ANU-ZNB.

0	-	S	-	1	9
---	---	---	---	---	---

P	A	2	2	0	7	0	3
---	---	---	---	---	---	---	---

NORMAS EXCAVACIONES

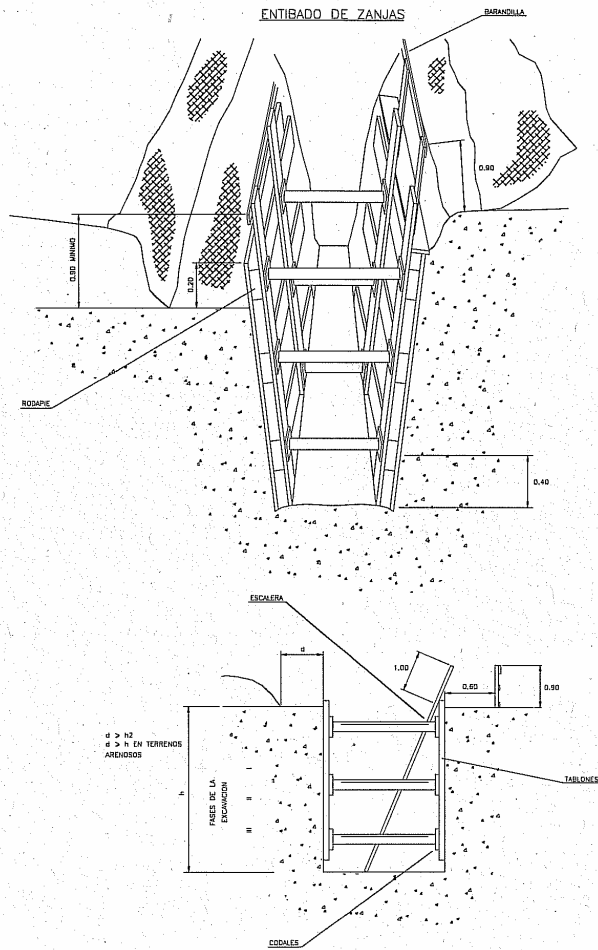
DISPOSICION DE BERMAS EN TALUDES



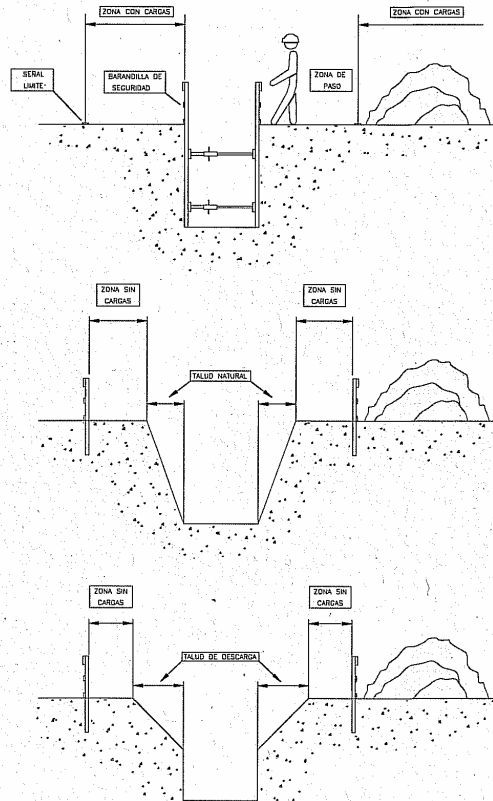
NOMBRE: P-1204U-SR-PC1-#4320704-V02.DWG PLANO: □ DE PROYECTO □ PARA CONSTRUCCION	VER.	FECH.	DESCRIPCION	J.A.B. M.C.L. J.A.B. M.C.L. J.A.B. M.C.L.			REAL. COMP. APROB.		
				J.A.B. M.C.L. J.A.B. M.C.L. J.A.B. M.C.L.			REAL. COMP. APROB.		
				J.A.B. M.C.L. J.A.B. M.C.L. J.A.B. M.C.L.			REAL. COMP. APROB.		
				J.A.B. M.C.L. J.A.B. M.C.L. J.A.B. M.C.L.			REAL. COMP. APROB.		

NOMBRE: P-12601-SAP-C-4A-2020-403-DIVG	V03	08/09/19	L.A.B.	NEC.	ANAL.
PLANS:	V02	07/2019	L.A.B.	MOZ.	ANAL.
<input type="checkbox"/> DE PROYECTO	V01	04/2019	L.A.B.	JOB.	ANAL.
<input type="checkbox"/> PARA CONSTRUCCION	VER.	FECH.	REAL.	COMP.	APROB.
DESCRIPCION					

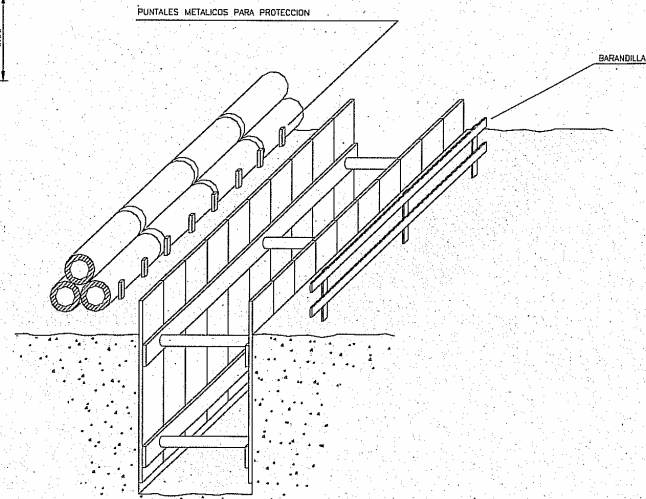
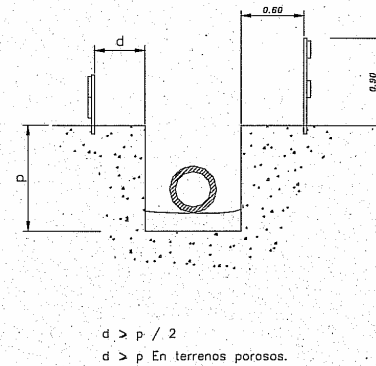
PLANOS
MEDIDAS PREVENTIVAS



ZANJAS (Excavación)



PLANOS
MEDIDAS PREVENTIVAS

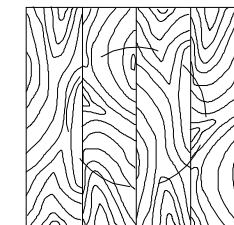
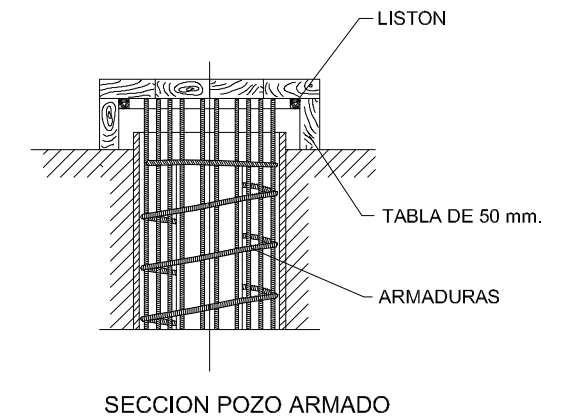
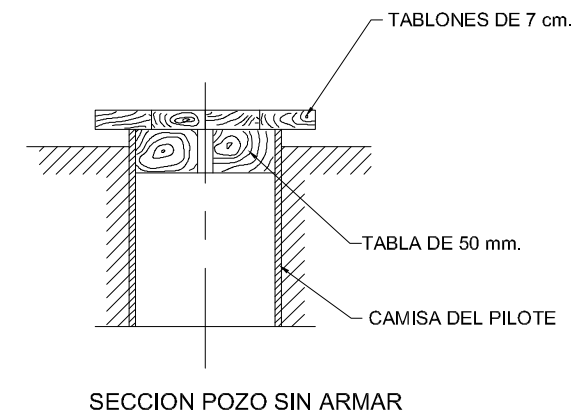
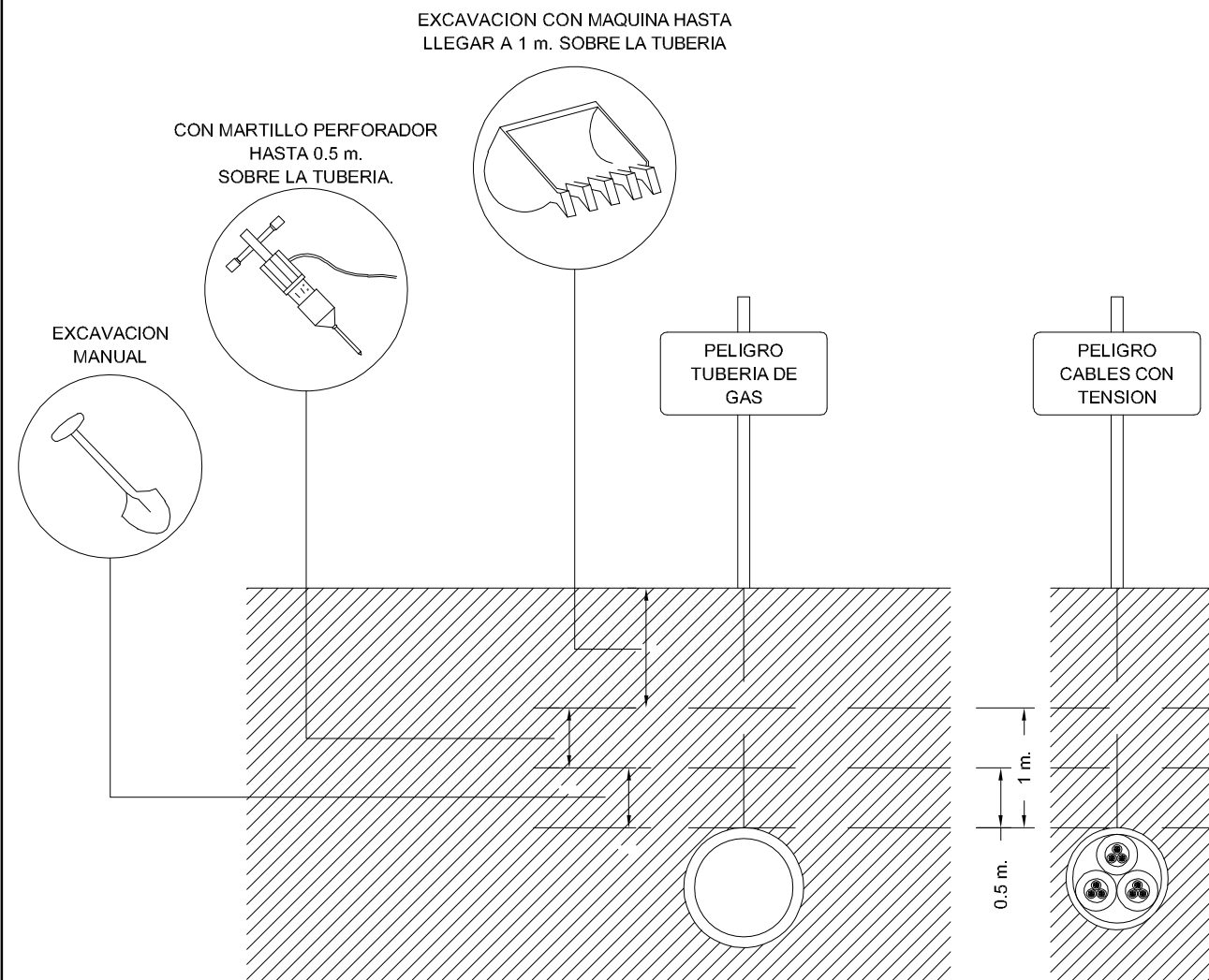


ZANJAS (Colocación de Tubos)

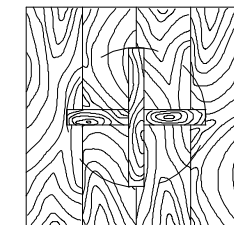
NORMAS EXCAVACIONES

PROTEGIDOS LOS POZOS CON BARANDILLA DE SEGURIDAD

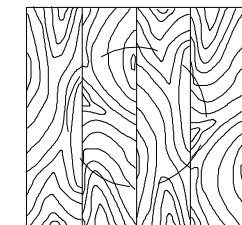
DISTANCIAS DE SEGURIDAD PARA EXCAVACIONES



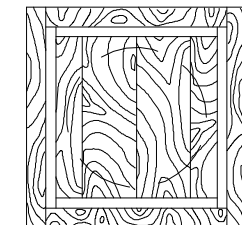
CARA SUPERIOR



CARA INFERIOR



CARA SUPERIOR

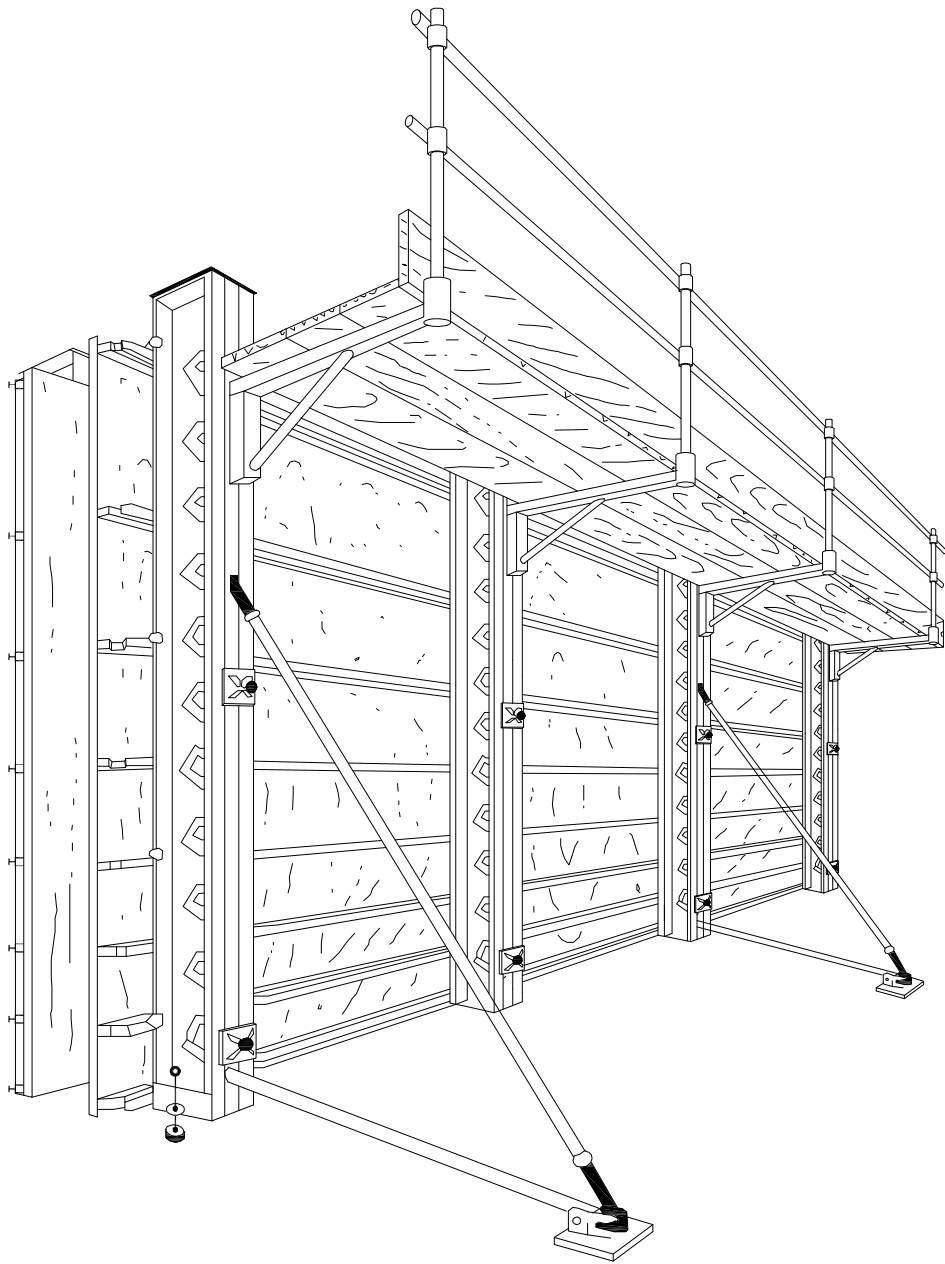


CARA INFERIOR

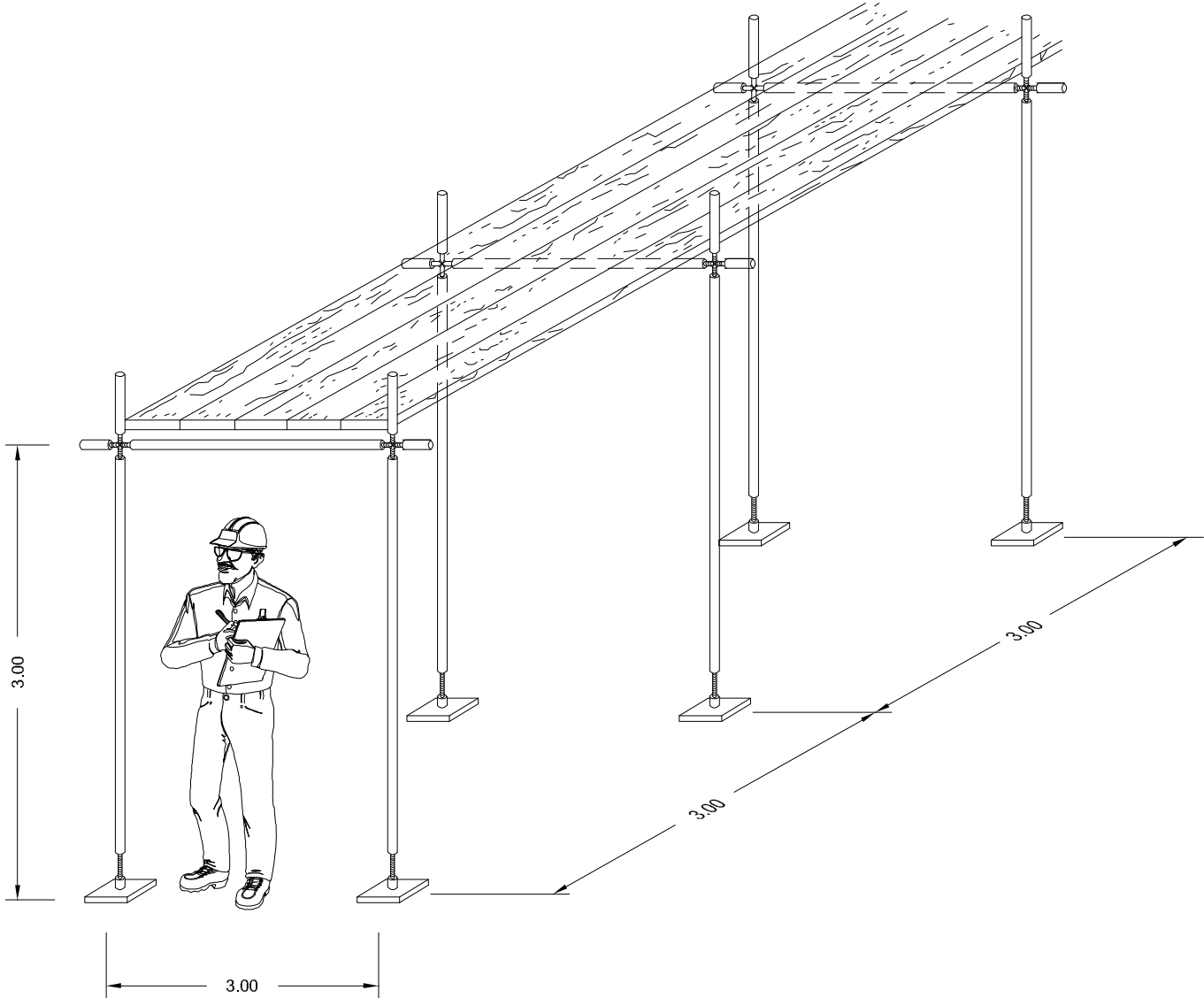
NOMBRE: P1250ZF-SR+PCT-PA220706-V03.DWG	V03	08/2019	J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
PLANO:					
<input type="checkbox"/> PRELIMINAR	V02	07/2019	J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
<input type="checkbox"/> DE PROTECCIÓN	V01	06/2019	J.A.B.	J.G.B.	J.M.H.
<input type="checkbox"/> PARA CONSTRUCCIÓN	VER.	FECHA	REAL.	COMP.	APROB.
		DESCRIPCIÓN			

NOMBRE: P-19001-SAP-C-442307-403-DIV3	V03	08/2019	J.A.B.	M.C.L.	J.A.M.L.
PLANS:	V02	07/2019	J.A.B.	M.C.L.	J.A.M.L.
<input type="checkbox"/> PRELIMINAR	V01	04/2019	J.A.B.	J.G.B.	J.A.M.L.
<input type="checkbox"/> DE PROYECTO	VER.	FECHA	REAL.	COMP.	APRUE.
<input type="checkbox"/> PARA CONSTRUCCION					

PLATAFORMA DE TRABAJO SOBRE MUROS

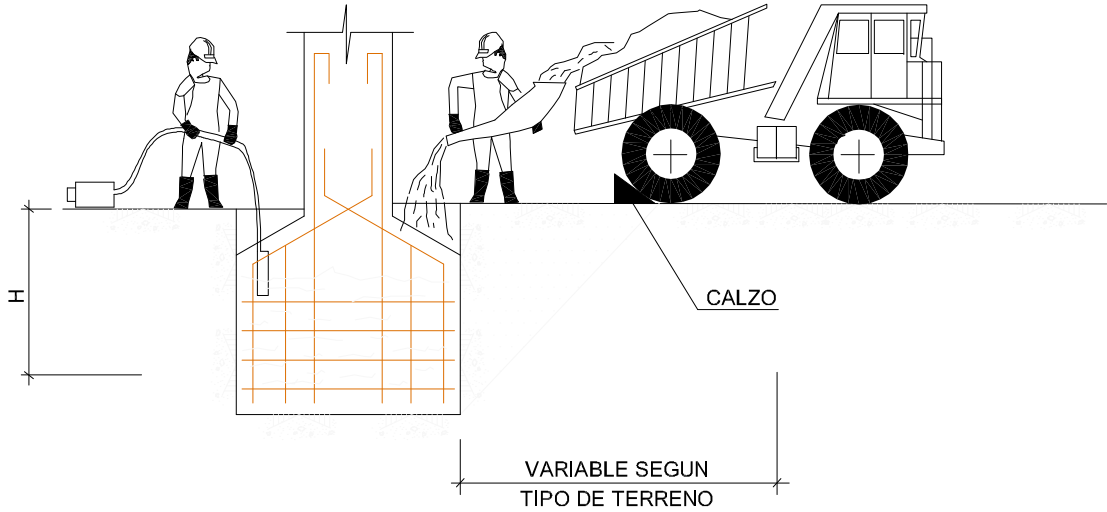


PASO PROTEGIDO

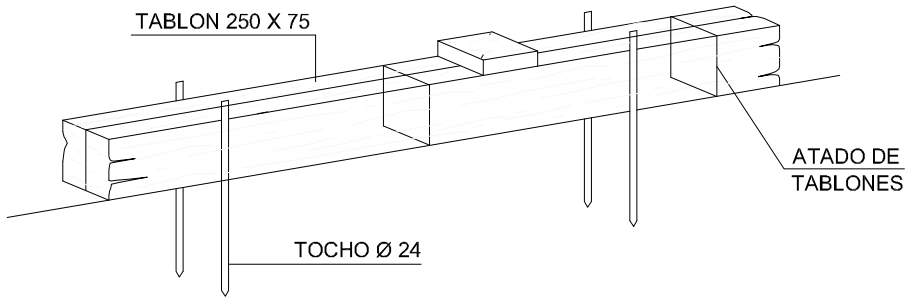


HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO EN ZANJAS O CIMENTACIONES

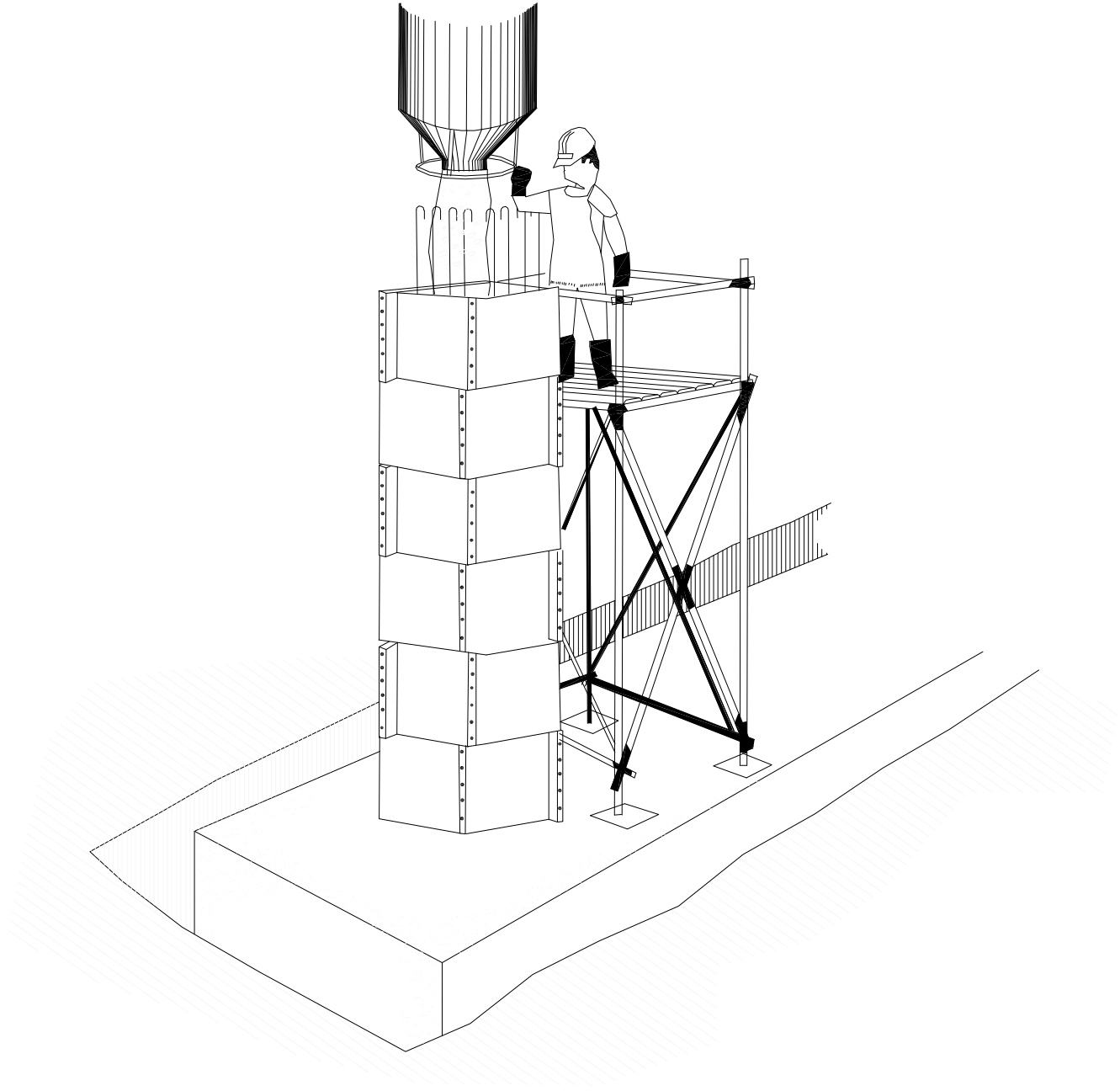
CONJUNTO



DETALLE DEL CALZO

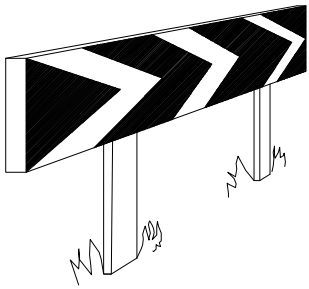


ALZADO DE PILAS SOBRE CIMIENTOS

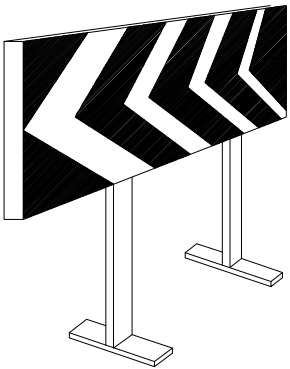


NOMBRE: P1260ZF-SR-PCT-PA220708-V03.DWG	V03	09/2019	J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
PLANO: <input type="checkbox"/> PRELIMINAR	V02	07/2019	J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
<input type="checkbox"/> DE PROYECTO	V01	04/2019	J.A.B.	J.G.B.	J.M.H.
<input type="checkbox"/> PARA CONSTRUCCION	VER.	FECHA	REAL.	COMP.	APROB.

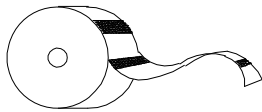
NOMBRE: P-12042-SB-01-PA-2020-02-AVD.DWG PLANO: <input type="checkbox"/> PRE-IMPRESA <input type="checkbox"/> DE PROYECTO <input type="checkbox"/> PARA CONSTRUCCIÓN	VER.	FECHA.	DESCRIPCION	LAB.	MCL.	JGS.	COMF.	APROB.	MAY.	JUN.	JUL.	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DICI.	TOTAL



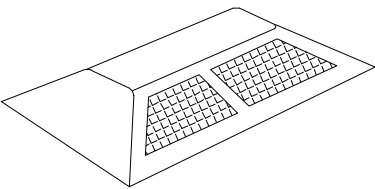
PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



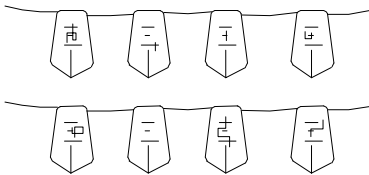
PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



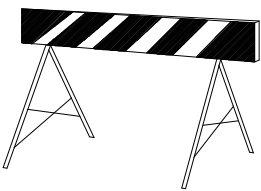
CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE



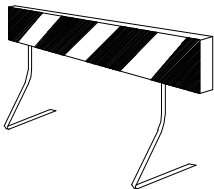
CAPTAFARO HORIZONTAL
"OJOS DE GATO"



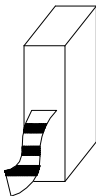
CORDON BALIZAMIENTO



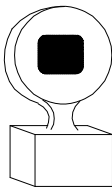
VALLA DE OBRA MODELO 2



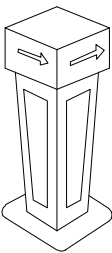
VALLA DE OBRA MODELO 1



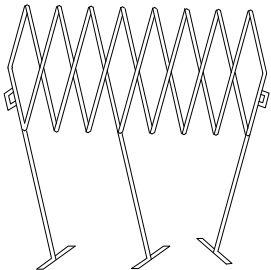
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



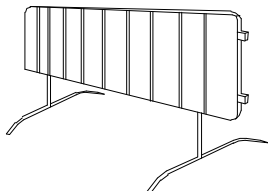
LAMPARA AUTONOMA FIJA
INTERMITENTE



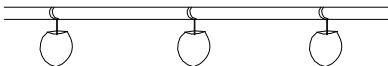
HITO LUMINOSO



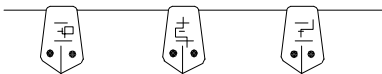
VALLA EXTENSIBLE



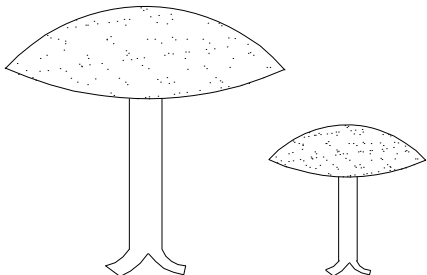
VALLA DE CONTENCION DE PEATONES



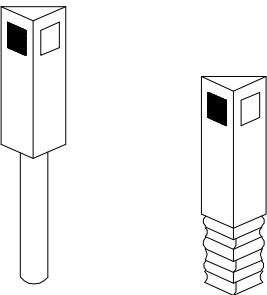
PORTALAMPARAS DE PLASTICO



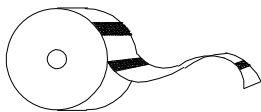
CORDON BALIZAMIENTO
NORMAL Y REFLEXIVO



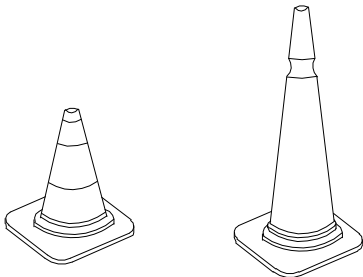
CLAVOS DE DESACELERACION



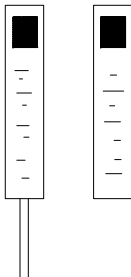
HITOS CAPTAFAROS PARA
SEÑALIZACION LATERAL DE
AUTOPISTAS EN POLIETILENO



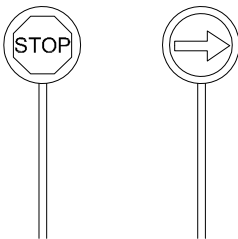
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



CONOS



HITOS DE PVC



PALETAS MANUALES
DE SEÑALIZACION

LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS SERÁN LAS DEFINIDAS EN LAS NORMAS 8.1-1C "SEÑALIZACIÓN VERTICAL" Y 8.3-1C "SEÑALIZACIÓN DE OBRAS" ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS DE LAS CANTERAS (PG-3)



Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia
Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa

SERVICIOS TECNICOS
ZERBITZU TEKNIKOAK

SUBDIRECCION DE SANEAMIENTO, ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS
SANEAMENDU ZUZENDARITZAORDEA, IKERKETA, PROIEKTU ETA LANEN

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO
INGENIARI EGILEAK

INGENIERO DE CAMINOS C. y P.
BIDEETAKO C. eta P. INGENIARIA

ESCALAS
ESKALAK

A-1 ORIGINALES
ORIGINALAK

GRAFICA
GRAFIKOA

TITULO DEL PROYECTO
PROIEKTU-IZENBURUA

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA NUEVA
ESTACIÓN DE BOMBEO DE ARROPAIN
T.M. DE LEKEITIO

FECHA
DATA

SEPTIEMBRE -2019

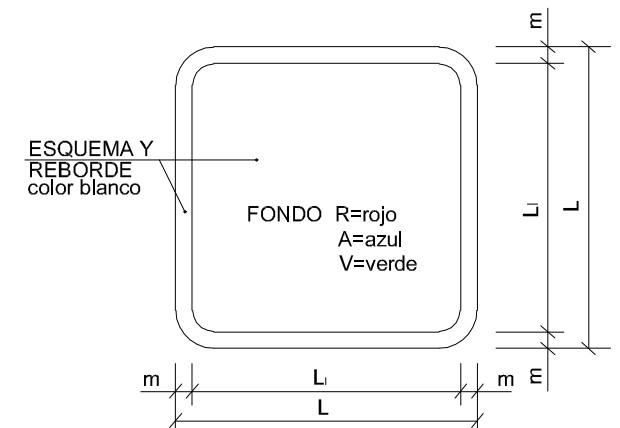
TITULO DEL PLANO
PLANU-IZENBURUA

ANEJO 22
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALIZACIÓN DE OBRA
SEÑALES. DETALLES

N. PLANO
PLANU-ZNR.

0 0 0 - S - 1 9
P A 2 0 8 0 2

SEÑALES SALVAMENTO VIAS DE EVACUACION EQUIPOS DE EXTINCION



DIMENSIONES EN mm.		
L	L ₁	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

TELEFONOS
DE
EMERGENCIA

DIRECCION DE LA OBRA

☎

BOMBEROS

☎

POLICIA NACIONAL

☎

GUARDIA CIVIL

☎

SERVICIO MEDICO
Dr. _____

☎

MEDICO ASISTENCIAL
PARA LA OBRA
Dr. _____

☎

AMBULANCIAS

☎

HOSPITALES

☎

VER.	FECHA	DESCRIPCION
1	01/01/2019	PRELIMINAR
2	02/02/2019	DE PROYECTO
3	03/03/2019	PARA CONSTRUCCION

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL-1		SEMAFORO (TRICOLOR)
TL-2		LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-3		LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE
TL-4		TRIPLE LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-5		DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO
TL-6		DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PROHIBIDO
TL-7		LINEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL-8		CASCADA LUMINOSA (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-9		TUBO LUMINOSO (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-10		LUZ AMARILLA FIJA
TL-11		LUZ ROJA FIJA

SEÑALES DE INDICACION

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA 3 a 2)
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)
TL-1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)

SEÑALES DE INDICACION

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TS-60		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA
TS-61		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA MANTENIENDO OTRO POR LA DE OBRAS
TS-62		DESVIO DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA
TS-210		CARTEL CROQUIS

ELEMENTOS DE DEFENSA

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TD-1		BARRERA DE SEGURIDAD RIGIDA PORTATIL
TD-2		BARRERA DE SEGURIDAD METALICA

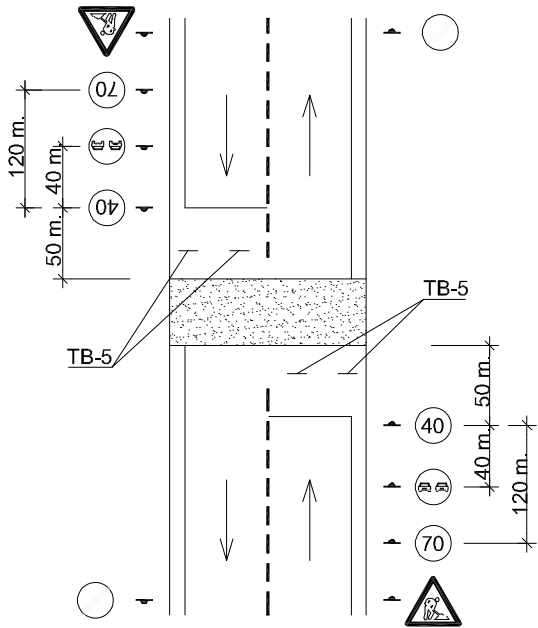
ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB-1		PANEL DIRECCIONAL ALTO
TB-2		PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-3		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO
TB-4		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO
TB-6		CONO
TB-7		PIQUETE

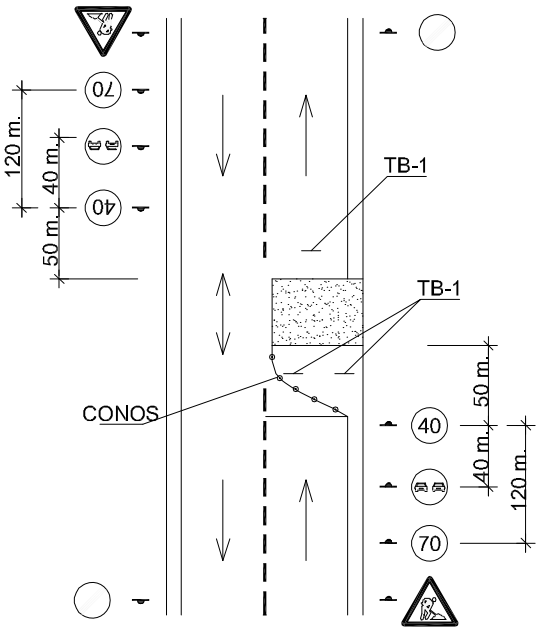
ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB-8		BALIZA DE BORDE DERECHO
TB-9		BALIZA DE BORDE IZQUIERDO
TB-10		CAPTAFARO LADO DERECHO E IZQUIERDO
TB-11		HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE
TB-12		MARCA VIAL NARANJA
TB-13		GUIRNALDA
TB-14		BASTIDOR MOVIL

OBRAS QUE OCUPAN DOS VIAS COMPLETAS



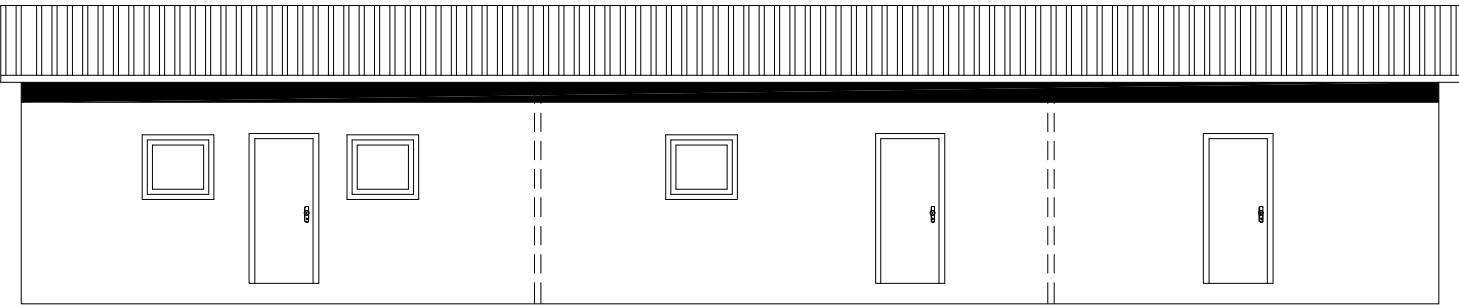
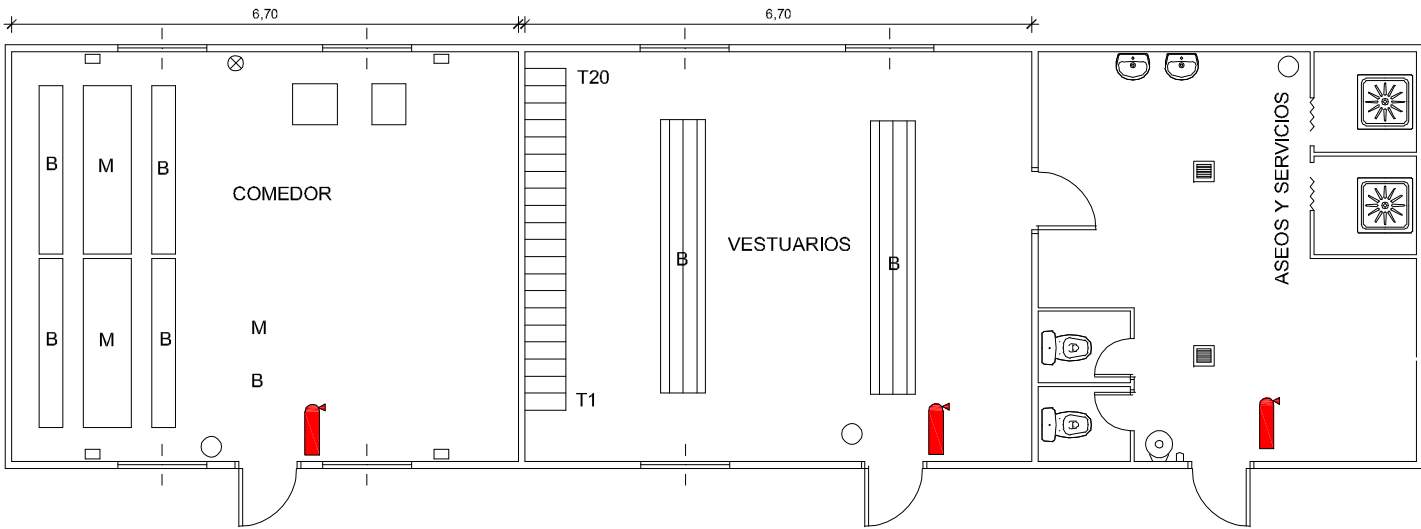
OBRAS QUE OCUPAN UNA VIA COMPLETA



NOTA:
LAS DIMENSIONES Y DISTANCIAS ENTRE LOS ELEMENTOS SERAN LAS INDICADAS EN LAS NORMAS 8.1-IC Y 8.3-IC.

MODELOS TIPO DE INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

LOCAL DE HIGIENE Y BIENESTAR PARA UN USO MAXIMO DE 20 OPERARIOS



NOMBRE; P1250ZF-SR-PCT-PA220901-V03.DWG	V03	J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
PLANO:				
<input type="checkbox"/> PRELIMINAR	V02	J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
<input type="checkbox"/> DE PROYECTO	V01	J.G.B.	J.G.B.	J.M.H.
<input type="checkbox"/> PARA CONSTRUCCION	VER.	FECHA	DESCRIPCION	REAL. COMP. APROB.

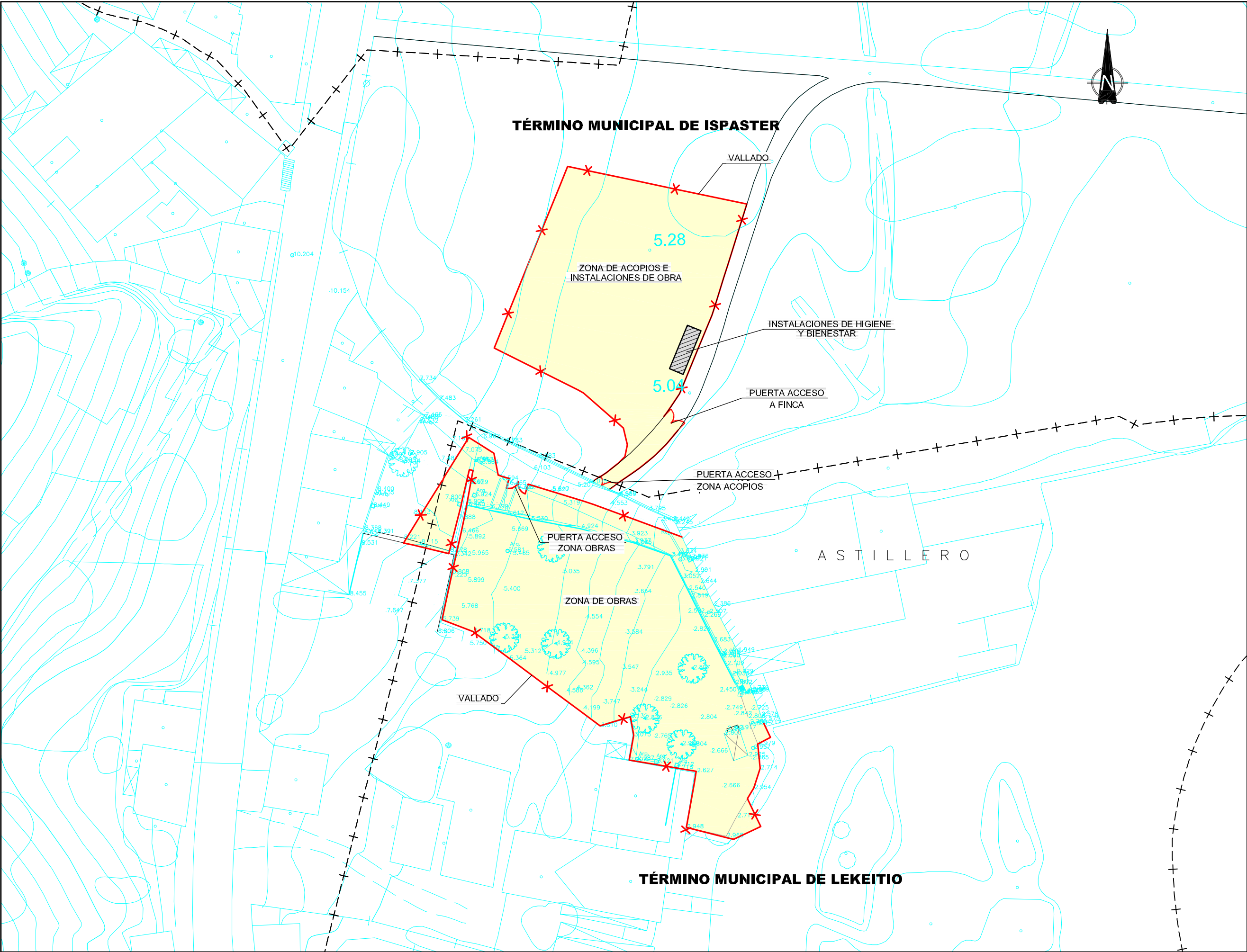
4. Dirigir el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido. En caso de incendio de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido evitando que la propia presión de impulsión provoque derrame del líquido incendiado. Aproximarse lentamente al fuego hasta un máximo aproximado de un metro

NOMBRE: P-12404-SUB-01-PA-21101-AVG-DWG PLANS: □ PRELIMINAR □ DE PROYECTO □ PARA CONSTRUCCIÓN	VER. 1 09/2019 V02 07/2019 V01 04/2019 VER. FECHA DESCRIPCIÓN	J.A.B. M.C.I.	J.A.B. M.C.I.	J.A.B. M.C.I.	J.A.B. M.C.I.
		J.A.B. M.C.I.	J.A.B. M.C.I.	J.A.B. M.C.I.	J.A.B. M.C.I.
		J.A.B. M.C.I.	J.A.B. M.C.I.	J.A.B. M.C.I.	J.A.B. M.C.I.
		J.A.B. M.C.I.	J.A.B. M.C.I.	J.A.B. M.C.I.	J.A.B. M.C.I.



NOTAS: OHARRAK:		
CORRECCIONES: ZUZENKETAK:		
FECHA DATA	CORRECCION ZUZENKETA	NOMBRE IZENA
TÍTULO DEL PLANO PLANU-IZENBURUA		
ANEJO 22 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD RUTAS DE EVACUACIÓN Y UBICACIÓN DE CENTROS ASISTENCIALES		
N. PLANO PLANU-ZNR.		
0 0 0 - S - 1 9		
P A 2 2 1 0 0 1		

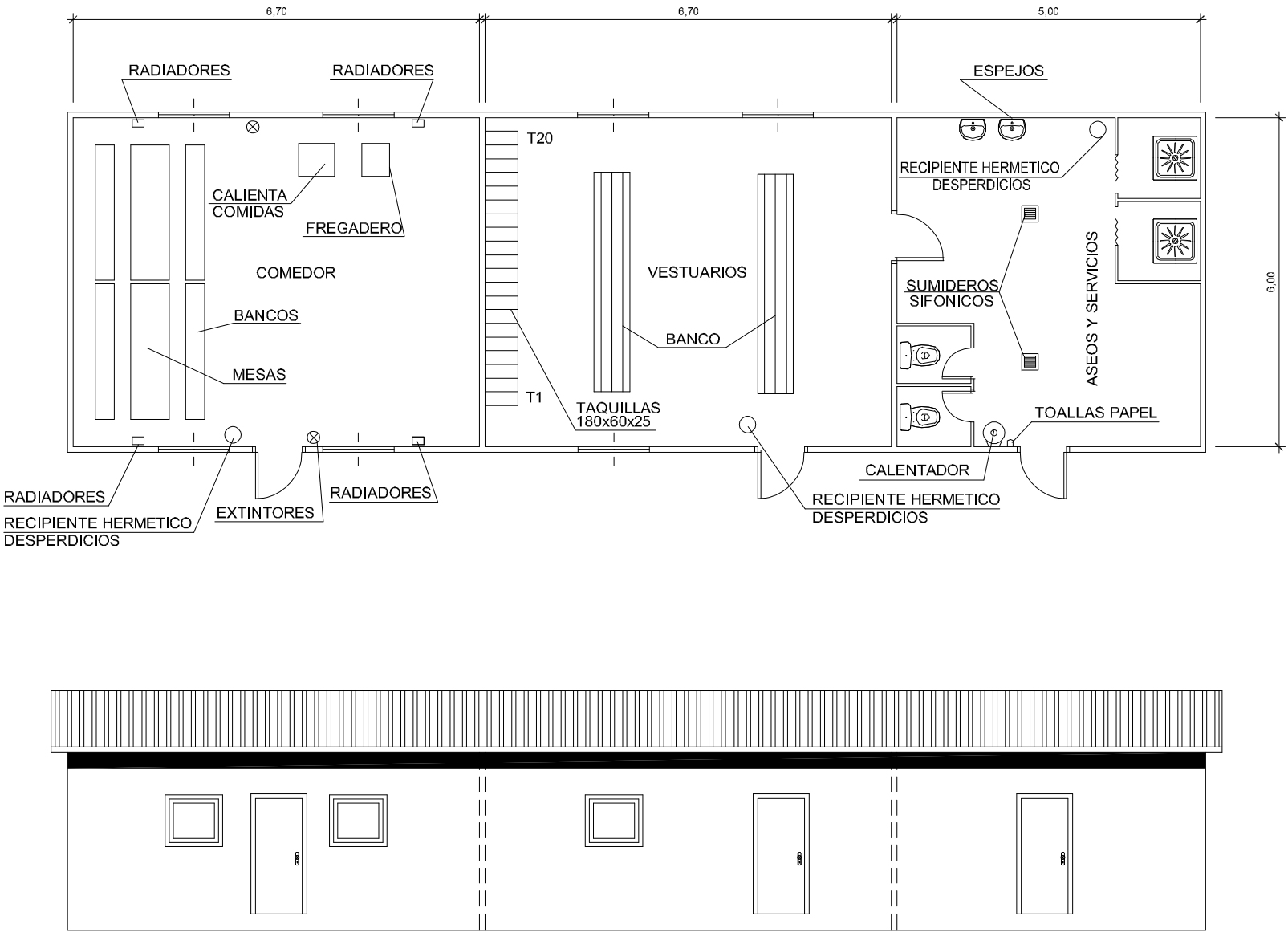
NOMBRE: P-12507-S-001-442210-402 DIVO	V03 02/2019	J.A.B. M.C.I. J.M.L.
PLANO: 0 DE PROYECTO	V02 07/2019	J.A.B. M.C.I. J.M.L.
0 PARA CONSTRUCCION	V01 04/2019	J.A.B. J.G.B. J.M.L.
	VER. FECH. DESCRIPCION	REAL. COMP. APROB.



NOTAS: OHARRAK:		
CORRECCIONES: ZUZENKETAK:		
FECHA DATA	CORRECCION ZUZENKETA	NOMBRE IZENA

MODELOS TIPO DE INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

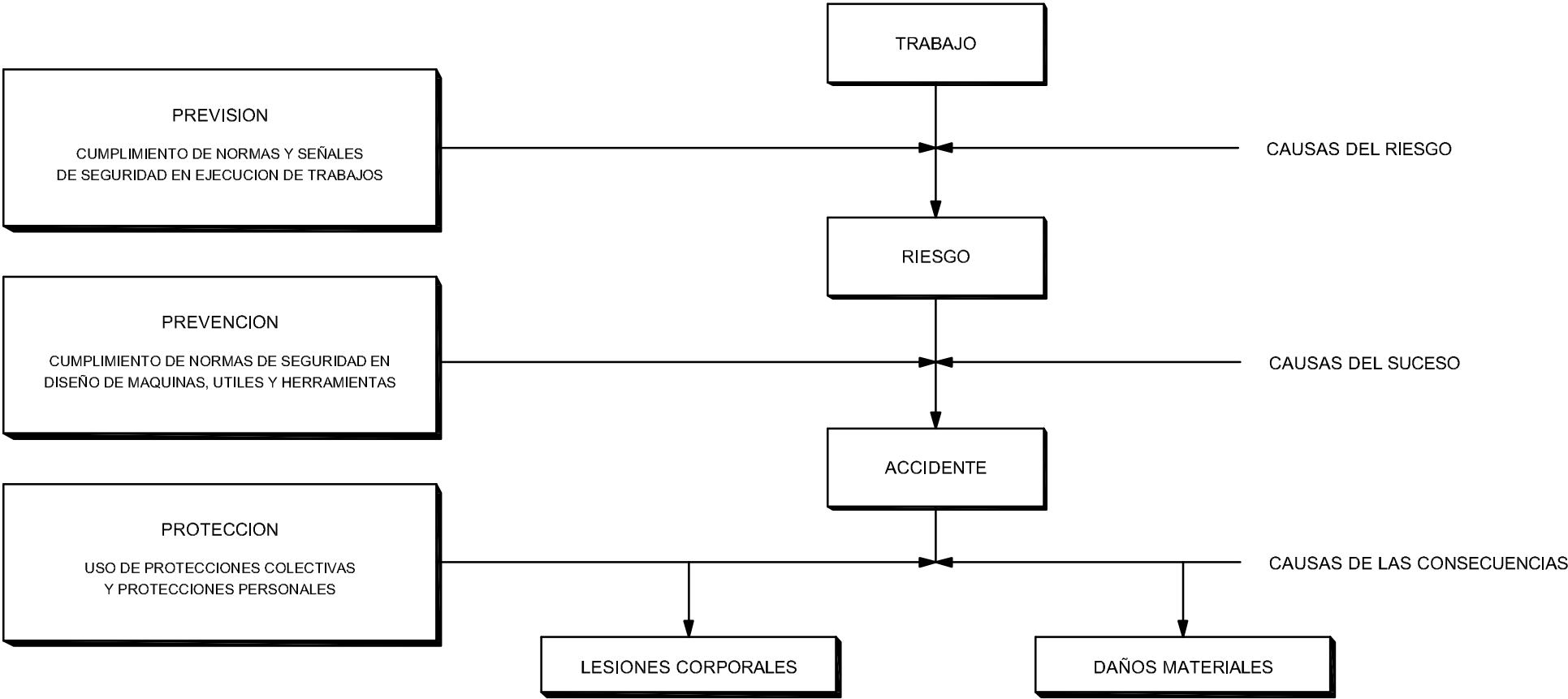
LOCAL DE HIGIENE Y BIENESTAR PARA UN USO MAXIMO DE 20 OPERARIOS



NO.UBRE: P-12601-S-AP-01-4422102-03.DWG	V03 08/2019	J.A.B. M.C.L.	J.A.B. M.C.L.	J.A.B. M.C.L.
PLANS:	V02 07/2019	J.A.B. M.C.L.	J.A.B. M.C.L.	J.A.B. M.C.L.
DE PROYECTO	V01 04/2019	J.A.B. J.G.B.	J.A.B. J.G.B.	J.A.B. J.G.B.
PARA CONSTRUCCION	VER. FECH.	REAL. COMP.	APRUB.	

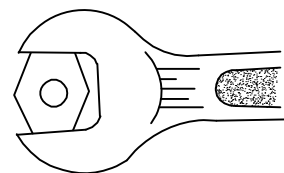
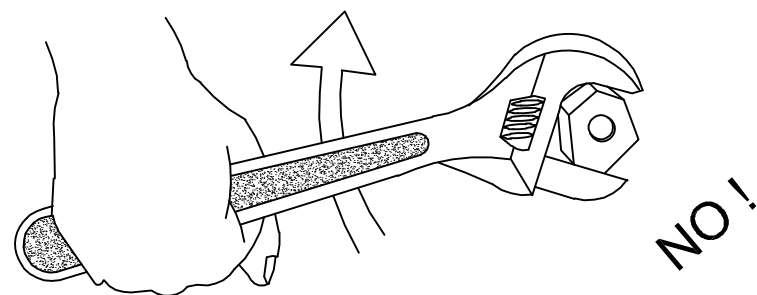
NOMBRE: P-1507-03-01-04-02-DIVG PLANS: <input type="checkbox"/> PRELIMINAR <input type="checkbox"/> DE PROYECTO <input type="checkbox"/> PARA CONSTRUCCION	V03	08/2019	J.A.B.	M.C.I.	J.M.L.
	V02	07/2019	J.A.B.	M.C.I.	J.M.L.
	V01	04/2019	J.A.B.	J.G.B.	J.M.L.
	VER.	FECHA	REAL.	COMP.	APROB.
DESCRIPCION					

MEDIDAS DE SEGURIDAD

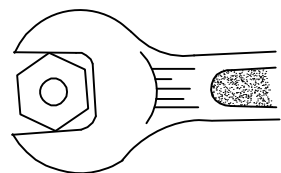


MEDIDAS DE SEGURIDAD SEGUN LA
CRONOLOGIA DE UN SINIESTRO LABORAL

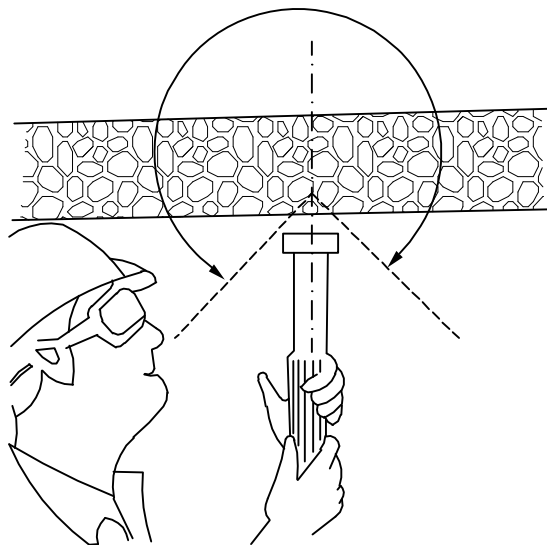
REVISAR Y UTILIZAR
CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS



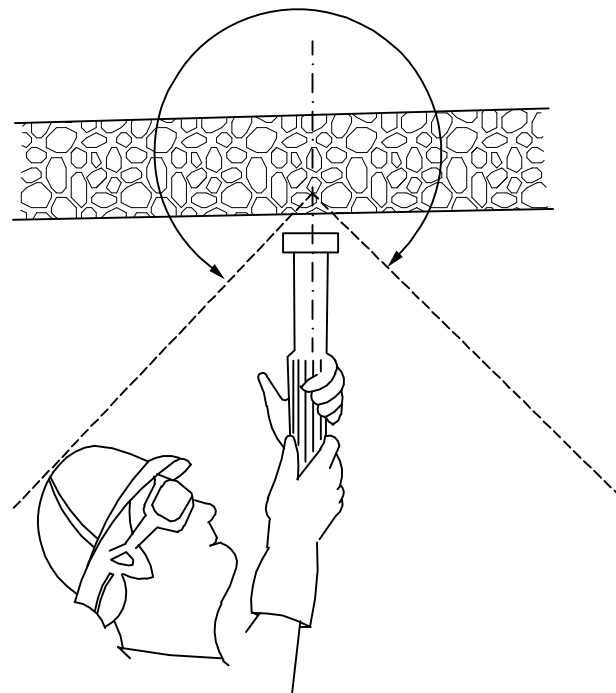
BIEN



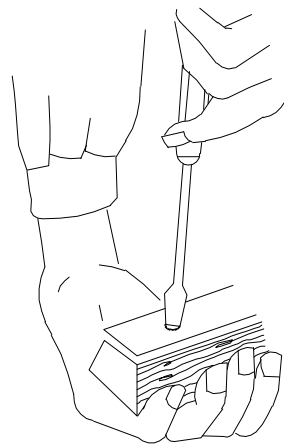
MAL



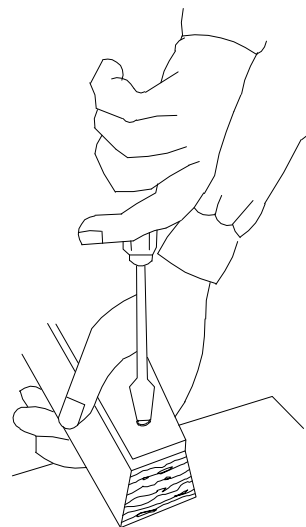
CONO DE SEGURIDAD



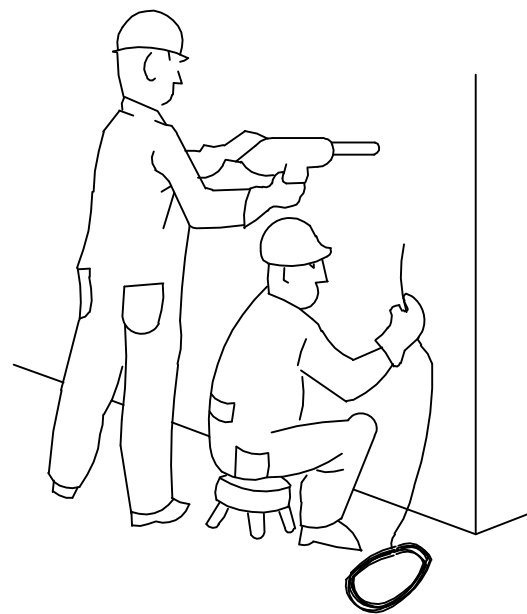
CONO DE SEGURIDAD



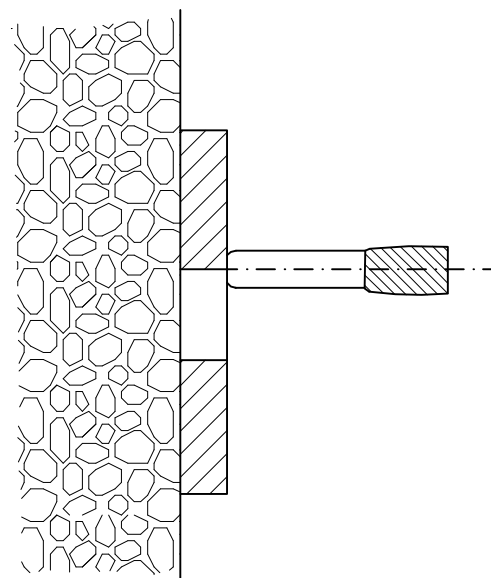
MAL



BIEN



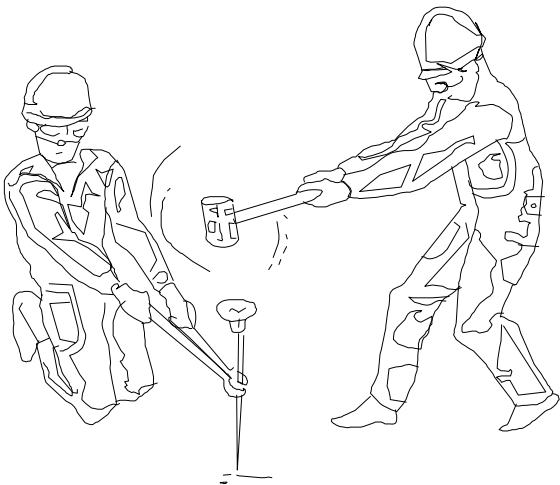
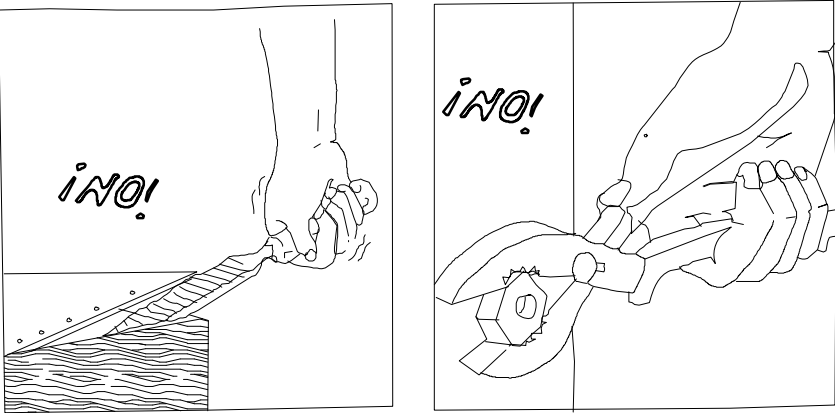
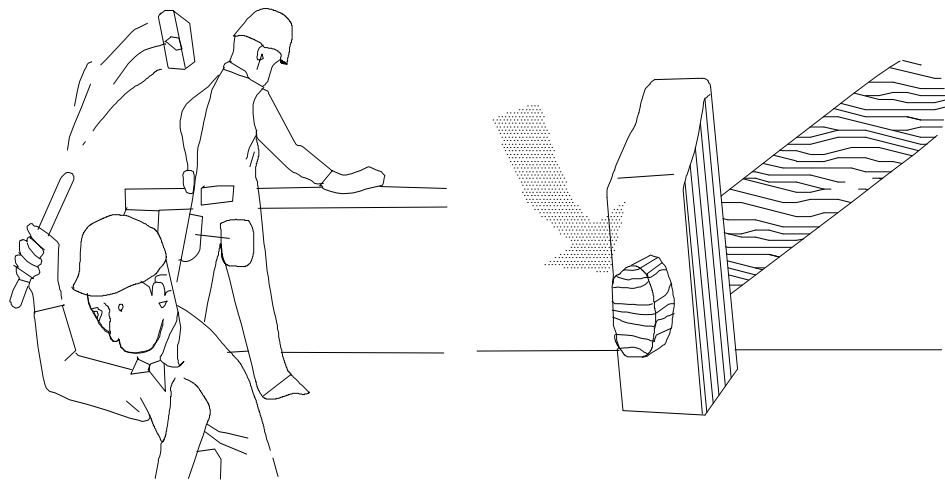
PELIGROSO



PELIGRO DE TIRO A TRAVES DE AGUJERO

NOMBRE: P-12504-SAPCI-A421202-AUG-DIVG	VER.	FECHA	DESCRIPCION	LAB.	MO.	LAB.	MO.	LAB.	MO.	LAB.	MO.	LAB.	MO.	LAB.	MO.
PLANOS	01	02/2019	PRELIMINAR	02	03/2019	03	04/2019	04	05/2019	05	06/2019	06	07/2019	07	08/2019
			DE PROYECTO												
			PARA CONSTRUCCION												

REVISAR Y UTILIZAR
CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS



¡ ATENCION !

¡ ATENCION !

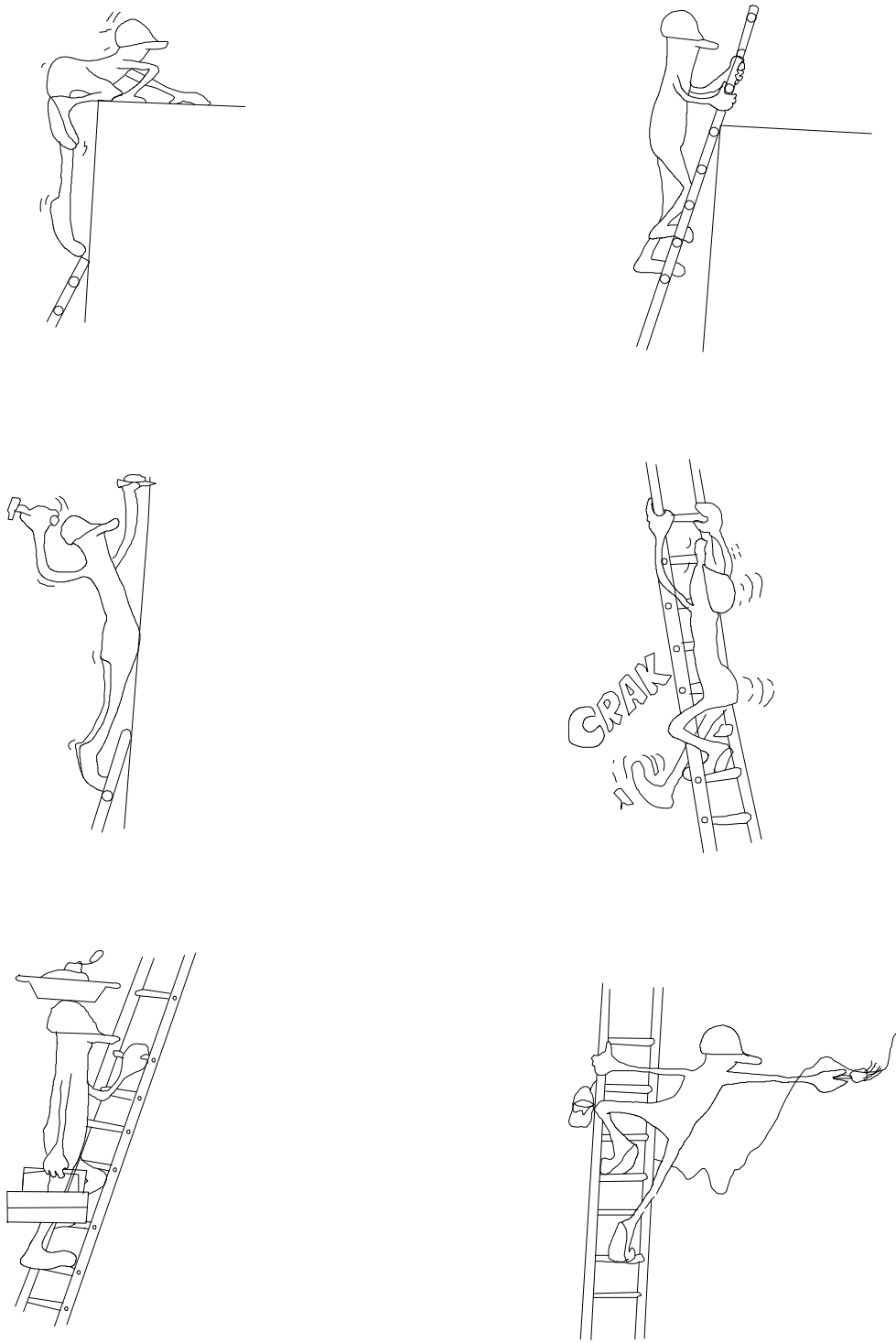
REVISAR Y UTILIZAR CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS

REVISAR Y UTILIZAR CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS

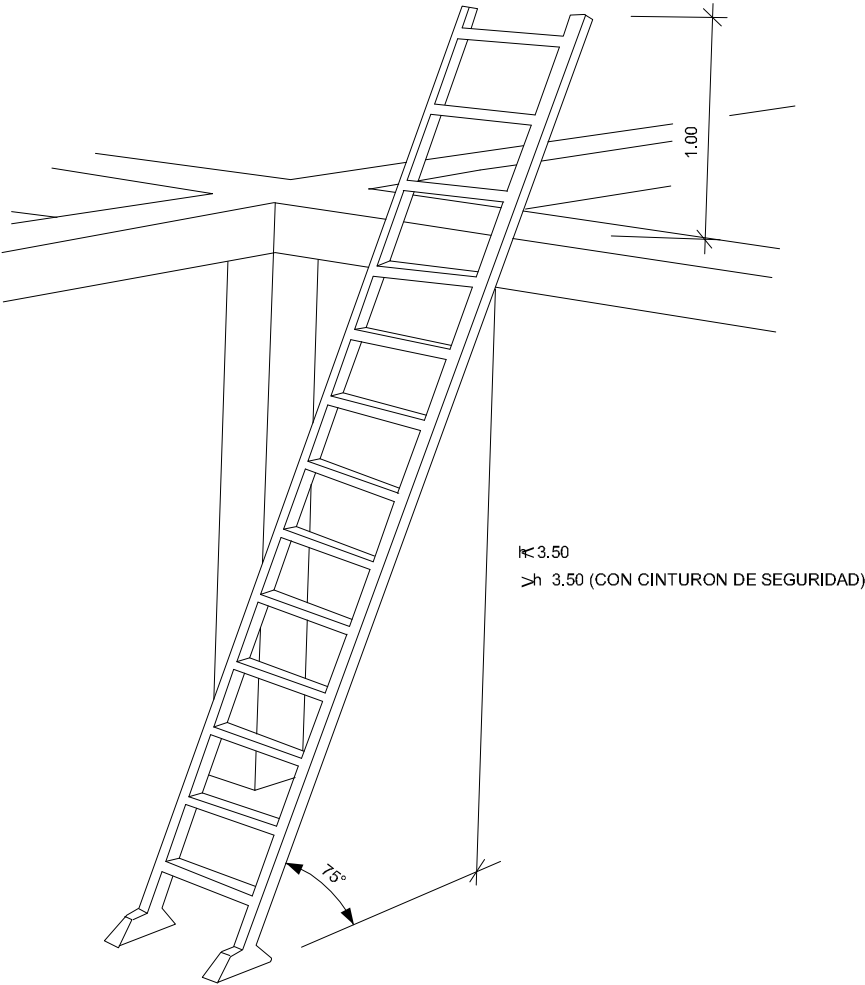
VER.	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
VER.	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

USO CORRECTO DE LA ESCALERA

USO INCORRECTO DE LA ESCALERA



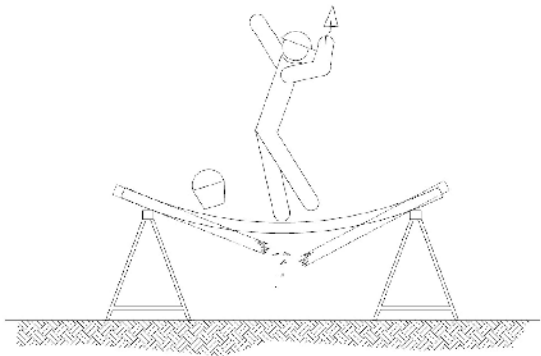
USO CORRECTO DE LA ESCALERA



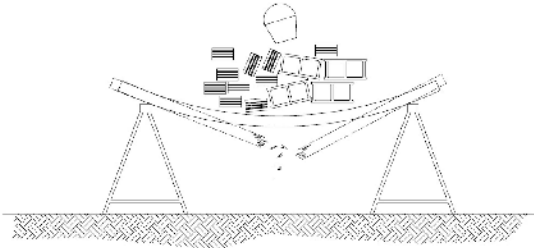
NOMBRE: P.12042-SB-PROY-PA221204-2019-DWG PLANO: <input type="checkbox"/> PRE-IMPRESO <input type="checkbox"/> DE PROYECTO <input type="checkbox"/> PARA CONSTRUCCION	VER.	FECHA.	DESCRIPCION	J.A.B.				M.A.L.			
				J.A.B.				J.A.B.			
				J.A.B.				J.A.B.			
				REAL.				REAL.			



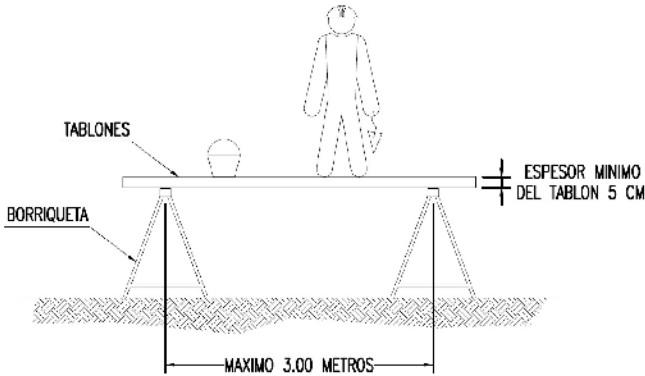
ANDAMIOS DE BORRIQUETAS.



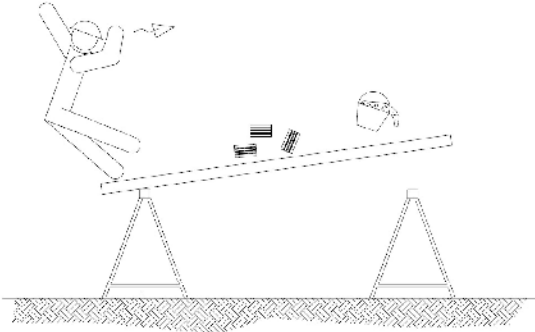
SI LA DISTANCIA ENTRE BORRIQUETAS ES MAYOR DE 3 METROS, EXISTE EL PELIGRO QUE LOS TABLONES DE LA PLATAFORMA PUEDAN FLECHAR O INCLUSO LLEGAR A ROMPERSE.



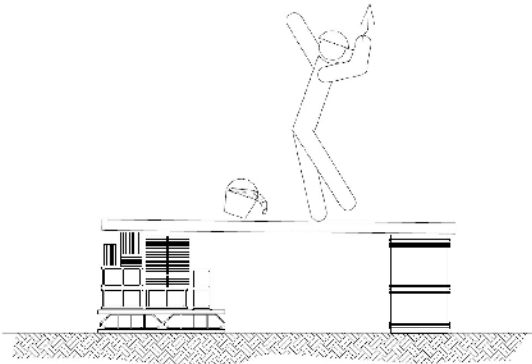
NO SOBRECARGAR LOS TABLONES CON EXCESIVA CANTIDAD DE MATERIALES CONCENTRADOS EN UN MISMO PUNTO QUE PODRIA DESEQUILBRAR O INCLUSO LLEGAR A PARTIR LOS TABLONES. REPARTIR EL PESO DE MANERA UNIFORME Y SIN CARGAS EXCESIVAS.



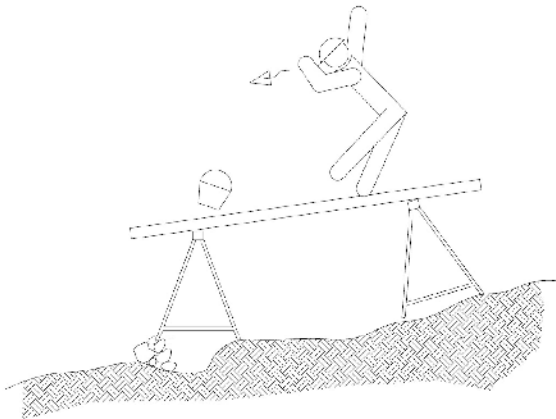
LA ANCHURA MINIMA DE LA PLATAFORMA DEL ANDAMIO SERA DE 60 CENTIMETROS. LOS TABLONES DE LA PLATAFORMA IRAN ATADOS O BIEN SUJETOS A LAS BORRIQUETAS. EN ALTURAS SUPERIORES A 2 METROS, SE DISPONDRA BARANDILLAS EN TODO EL PERIMETRO.



NO APOYARSE EN EL CONJUNTO EN NINGUNO DE SUS EXTREMOS.

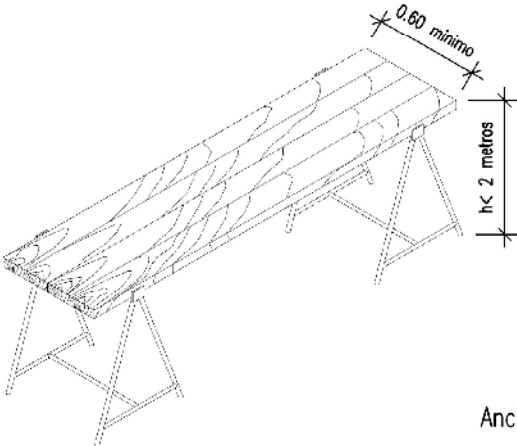


NO UTILIZAR PARA EL APOYO DE LOS TABLONES, OTRO ELEMENTO DISTINTO DE LAS BORRIQUETAS.



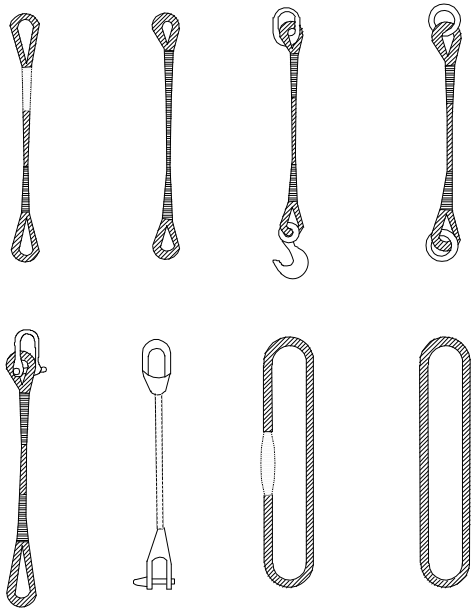
EL CONJUNTO DEBERA SER RESISTENTE Y ESTABLE.

AMDAMIO DE BORRIQUETA
Altura de trabajo inferior a 2 metros.

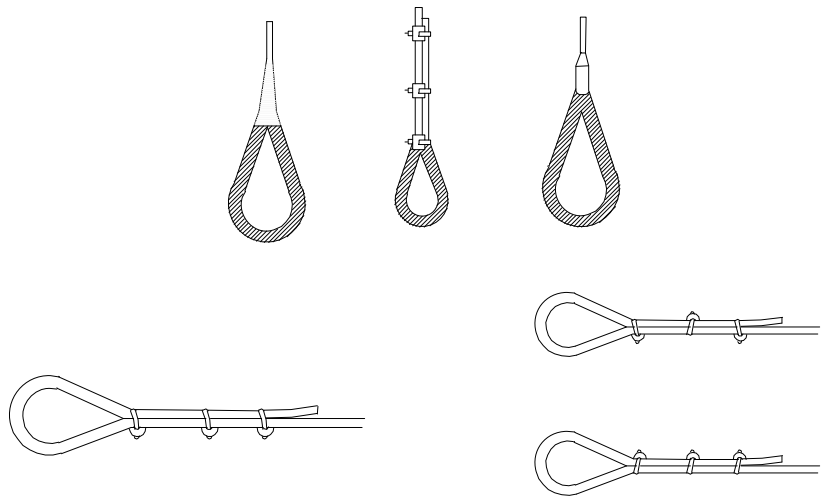


Ancho mínimo de tablon 0.60 metros.

TIPOS DE ESLINGAS



GAZAS



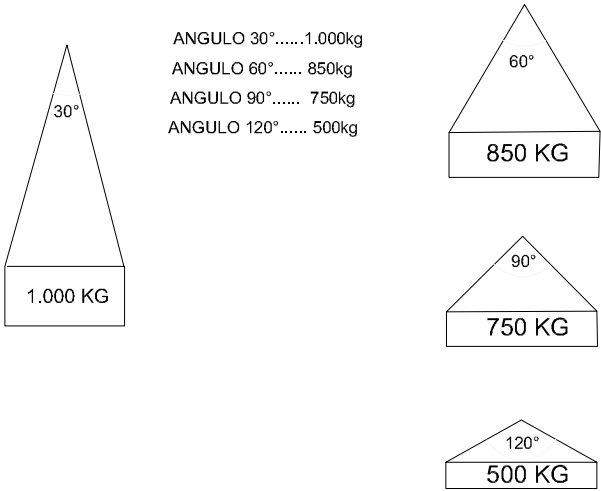
METODO CORRECTO

METODOS INCORRECTOS

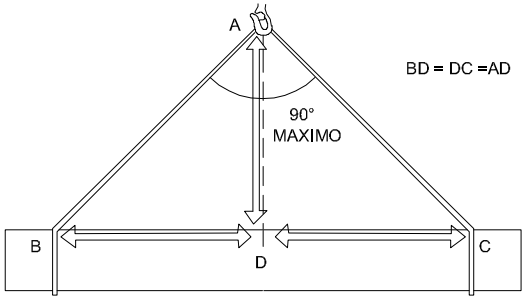
DIAMETRO DEL CABLE	NUMERO DE PLLOS	DISTANCIA ENTRE PLLOS
Hasta 12 mm	3	6 DIAMETRO
12 mm a 20 mm	4	6 DIAMETRO
20 mm a 25 mm	5	6 DIAMETRO
25 mm a 35 mm	6	6 DIAMETRO

MANEJO DE MATERIALES

LA MISMA ESLINGA



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



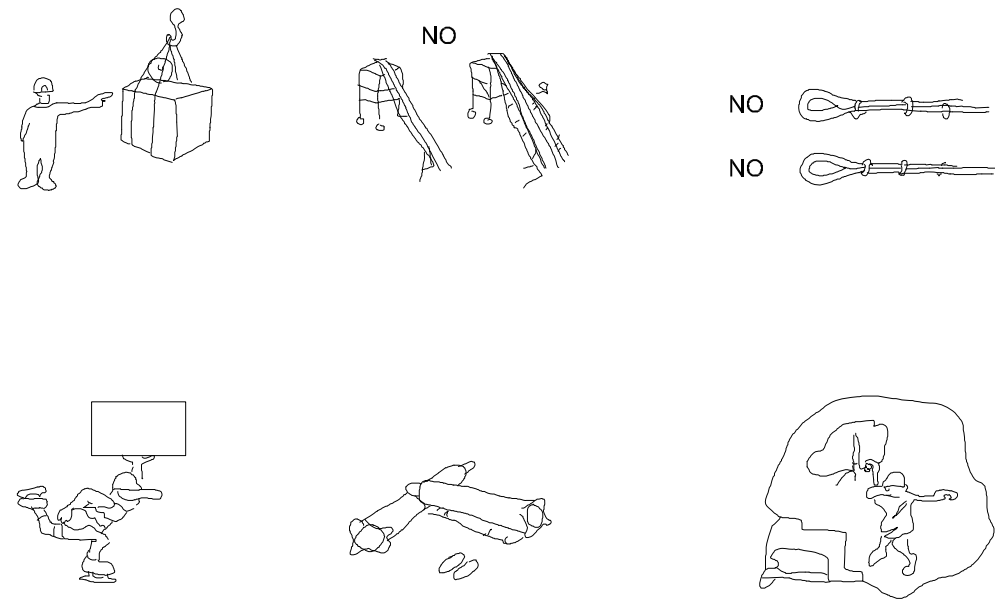
LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ANGULOS SUPERIORES A NOVENTA GRADOS

NOMBRE: P-1504-SAPCI-44-21-07-AG-0-DWG PLANS: <input type="checkbox"/> PRELIMINAR <input type="checkbox"/> DE PROYECTO <input type="checkbox"/> PARA CONSTRUCCIÓN	VER. FECHA DESCRIPCIÓN	J.A.B. M.C.I. J.A.B. M.C.I. J.A.B. M.C.I. J.A.B. M.C.I.			
		J.A.B. J.G.B. J.A.B. J.G.B. J.A.B. J.G.B. J.A.B. J.G.B.			
		RELA. COMP. RELA. COMP. RELA. COMP. RELA. COMP.			
		VER. FECHA DESCRIPCIÓN			

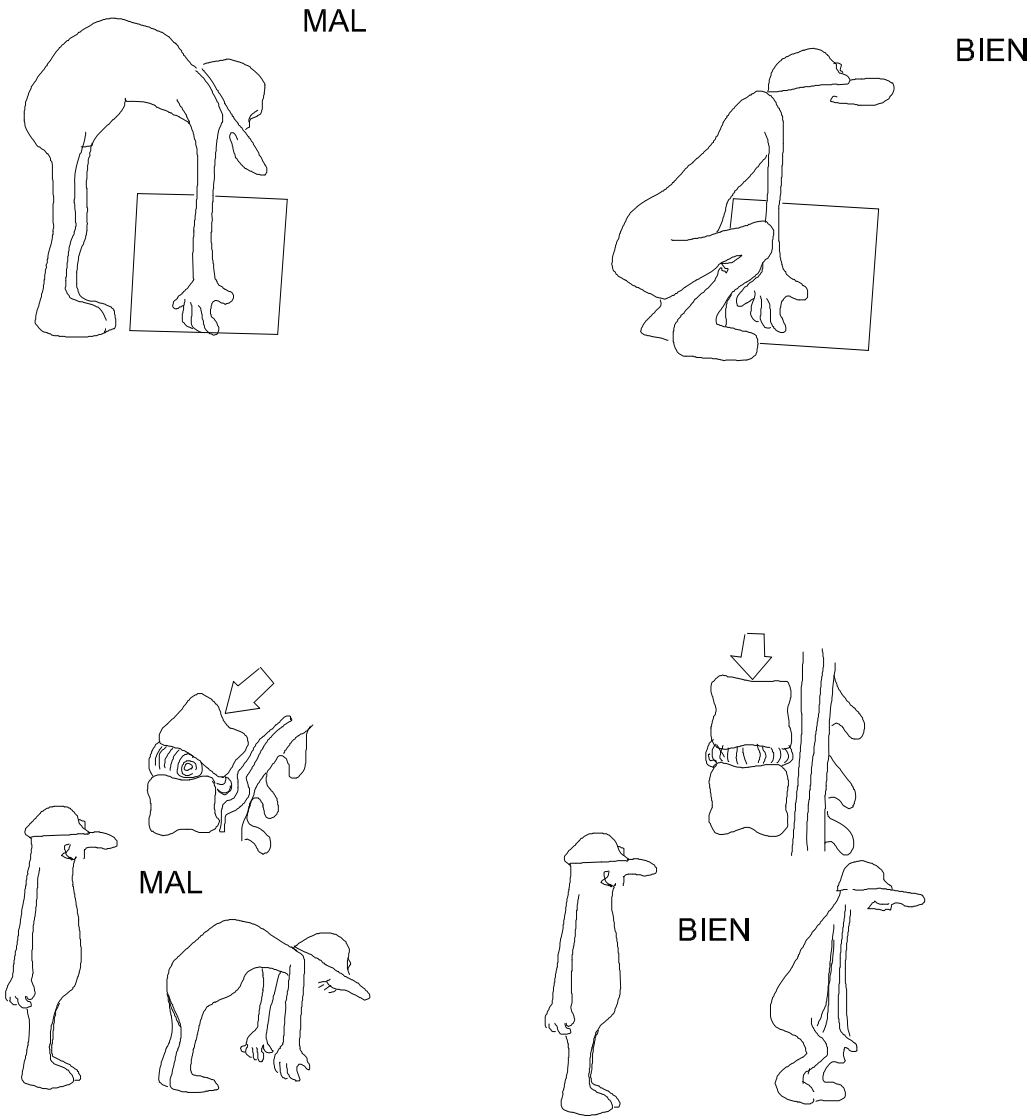
ACCIONES PELIGROSAS



CONDICIONES PELIGROSAS



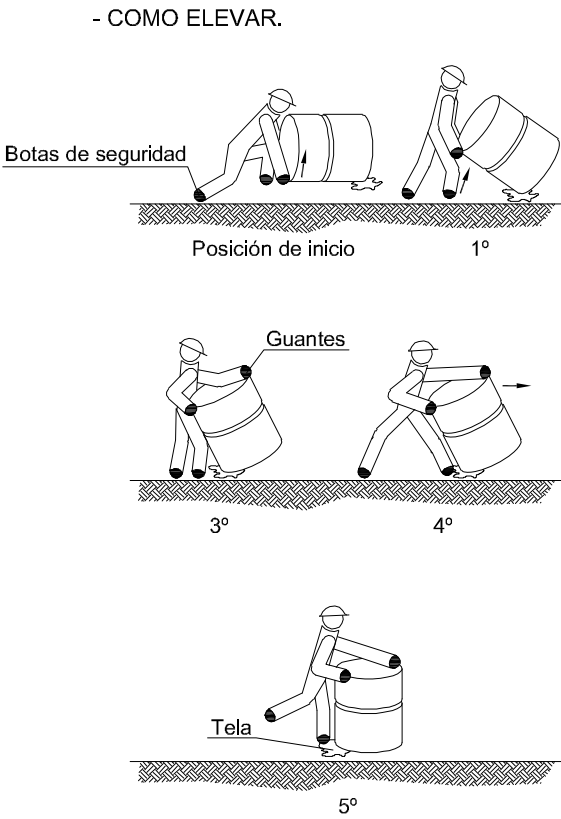
MANEJO DE CARGAS



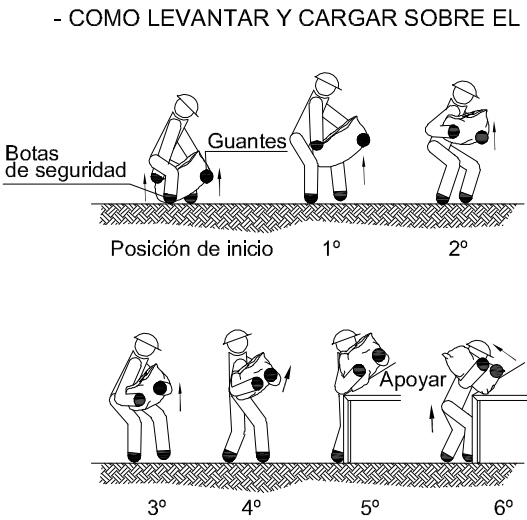
MOVIMIENTO DE CARGAS



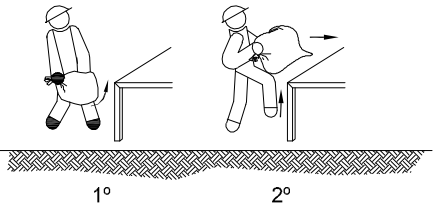
MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE BIDONES POR UNA PERSONA) (I)



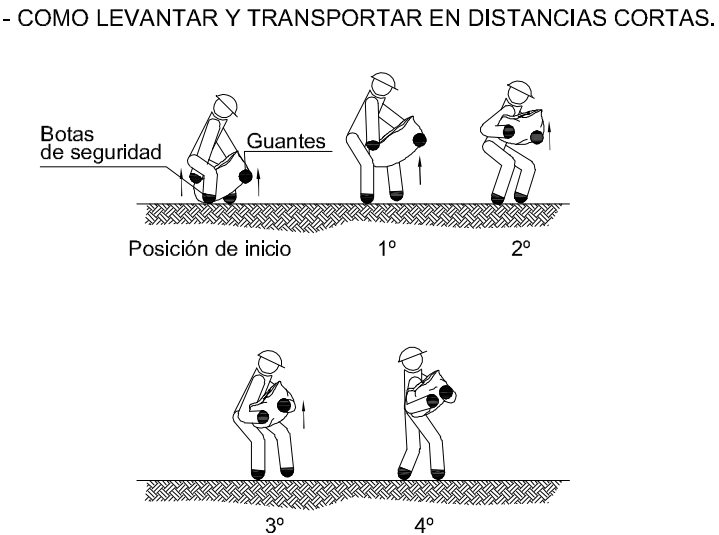
MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE BIDONES POR UNA PERSONA) (II)



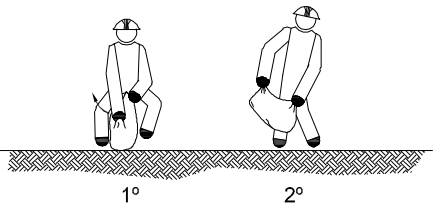
- COMO DEPOSITAR SOBRE UNA MESA O BANCO.



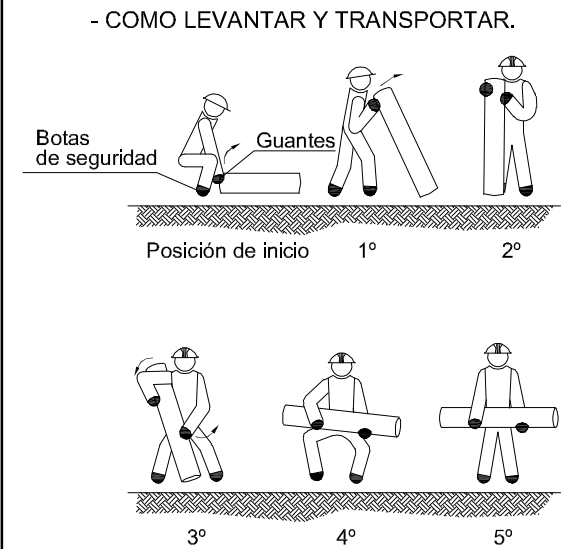
MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTEGER LA ESPALDA
(MANEJO DE SACOS DE PAPEL Y TELA) (I)



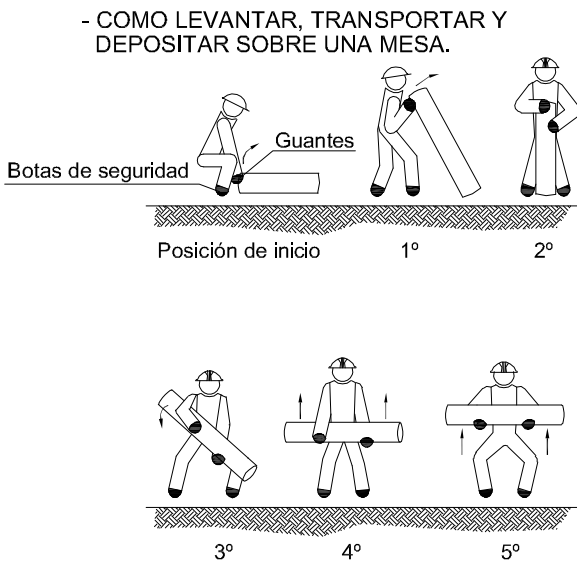
- COMO RECOGER DEL SUELO Y TRANSPORTAR



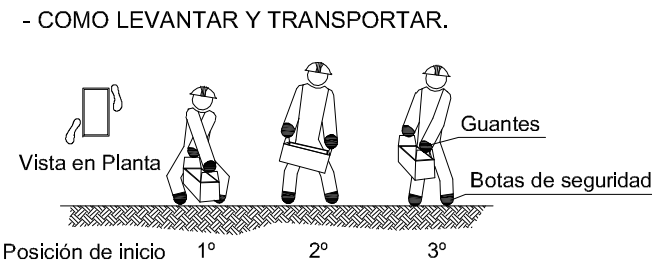
MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTEGER LA ESPALDA
(MANEJO DE SACOS DE PAPEL Y TELA) (II)



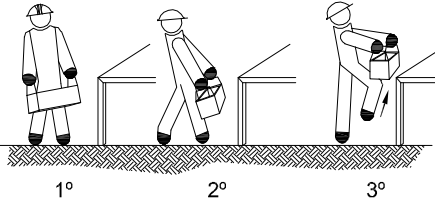
MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE TUBOS Y BARRAS) (I)



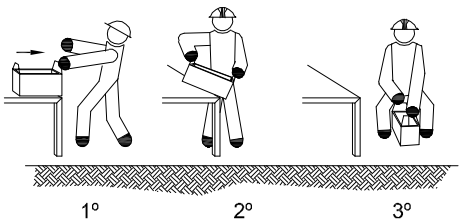
MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE TUBOS Y BARRAS) (II)



- COMO DEPOSITAR SOBRE UNA MESA O BANCO.



- COMO RECOGER DE UNA ESTANTERIA O BANCO Y DEPOSITAR EN EL SUELO.



MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE CAJAS CON ASAS)

NO. PROYECTO	FECHA	DESCRIPCIÓN
001	01/2019	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
002	02/2019	PRELIMINAR
003	03/2019	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
004	04/2019	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
005	05/2019	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
006	06/2019	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
007	07/2019	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
008	08/2019	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
009	09/2019	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
010	10/2019	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
011	11/2019	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
012	12/2019	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
013	01/2020	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
014	02/2020	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
015	03/2020	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
016	04/2020	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
017	05/2020	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
018	06/2020	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
019	07/2020	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
020	08/2020	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
021	09/2020	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
022	10/2020	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
023	11/2020	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
024	12/2020	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
025	01/2021	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
026	02/2021	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
027	03/2021	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
028	04/2021	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
029	05/2021	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
030	06/2021	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
031	07/2021	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
032	08/2021	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
033	09/2021	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
034	10/2021	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
035	11/2021	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
036	12/2021	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
037	01/2022	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
038	02/2022	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
039	03/2022	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
040	04/2022	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
041	05/2022	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
042	06/2022	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
043	07/2022	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
044	08/2022	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
045	09/2022	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
046	10/2022	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
047	11/2022	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
048	12/2022	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
049	01/2023	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
050	02/2023	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
051	03/2023	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
052	04/2023	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
053	05/2023	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
054	06/2023	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
055	07/2023	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
056	08/2023	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
057	09/2023	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
058	10/2023	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
059	11/2023	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
060	12/2023	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
061	01/2024	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
062	02/2024	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
063	03/2024	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
064	04/2024	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
065	05/2024	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
066	06/2024	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
067	07/2024	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
068	08/2024	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
069	09/2024	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
070	10/2024	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
071	11/2024	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
072	12/2024	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
073	01/2025	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
074	02/2025	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
075	03/2025	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
076	04/2025	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
077	05/2025	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
078	06/2025	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
079	07/2025	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
080	08/2025	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
081	09/2025	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
082	10/2025	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
083	11/2025	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
084	12/2025	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
085	01/2026	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
086	02/2026	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
087	03/2026	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
088	04/2026	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
089	05/2026	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
090	06/2026	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
091	07/2026	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
092	08/2026	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
093	09/2026	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
094	10/2026	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
095	11/2026	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
096	12/2026	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
097	01/2027	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
098	02/2027	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
099	03/2027	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
100	04/2027	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS



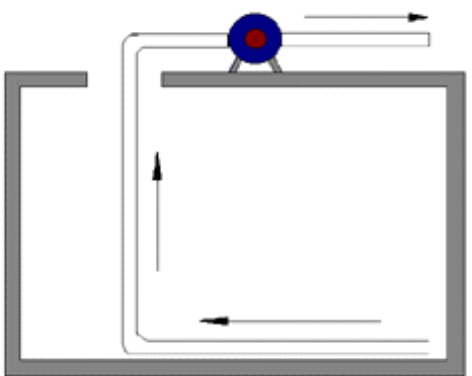
1. Instrucción al trabajador para la identificación del espacio confinado y la toma de conciencia de los riesgos y su prevención.
No entrar sin autorización previa.



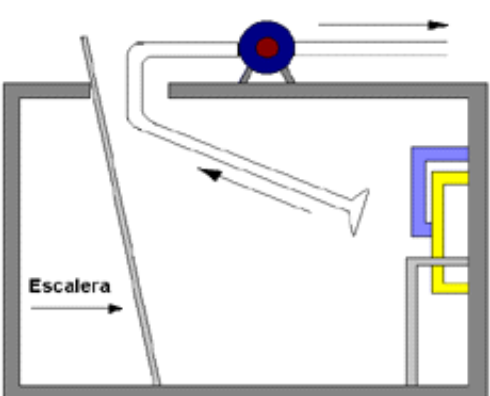
2.Limpieza, medición y evaluación del ambiente interior, por personal cualificado, para determinar su peligrosidad.



3.Cumplimentación de la autorización de entrada y adopción de las medidas preventivas.



VENTILACIÓN GENERAL POR ASPIRACIÓN



VENTILACIÓN LOCALIZADA POR ASPIRACIÓN



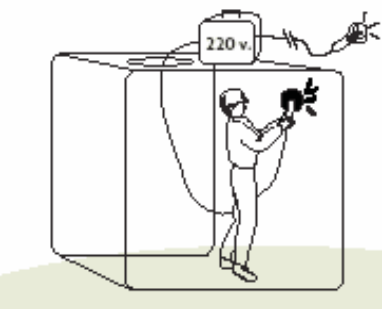
4.Entrada en las condiciones establecidas y con medios y equipos adecuados (ventilación suficiente, protecciones personales, escalera, cuerda de salvamento sujeta desde el exterior, etc.).



5.Control desde el exterior de la situación durante todo el tiempo de trabajo, con medición continuada de la atmósfera interior.



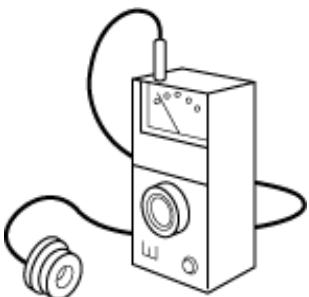
6.Adiestramiento y planificación frente a un eventual rescate o emergencia.



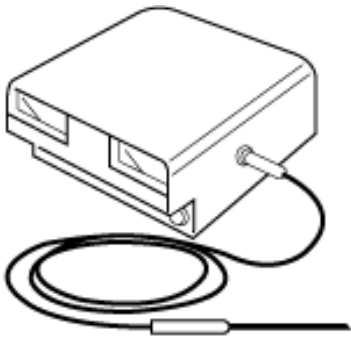
Los Equipos eléctricos y luminarias utilizadas deben estar protegidos mediante: utilización de tensiones de seguridad de 24 V, separación de circuitos y colocación del transformador en el exterior.



Detector de gas Comustible/oxígeno



Detector de oxígeno

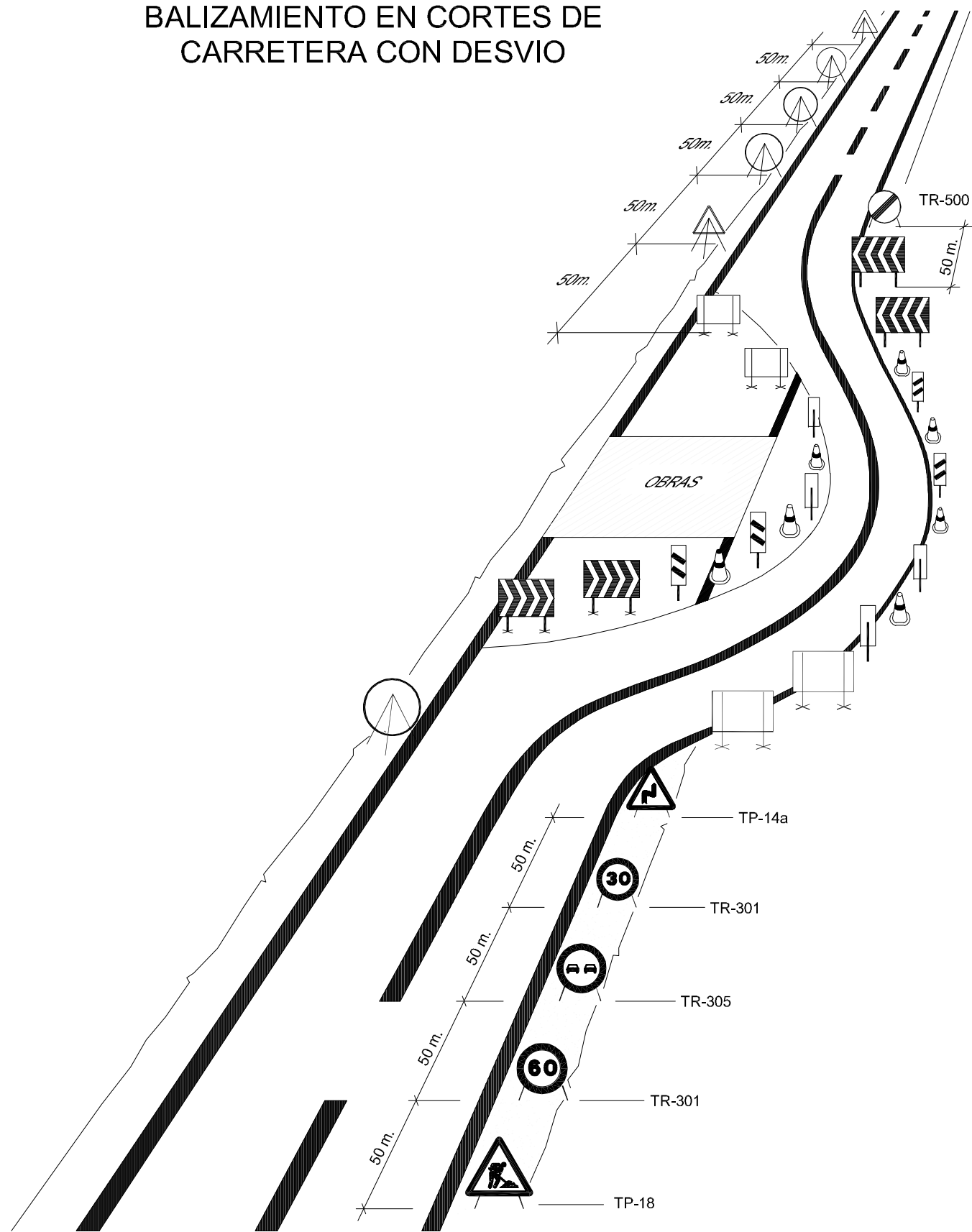


Monitor Continuo para Oxígeno Gases Combustibles

APARATOS PARA LA DETECCIÓN DE GASES

NO. PROYECTO	FECHA	DESCRIPCION
001	01/01/2019	PRELIMINAR
002	02/02/2019	DE PROYECTO
003	03/03/2019	PARA CONSTRUCCION

BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVIO

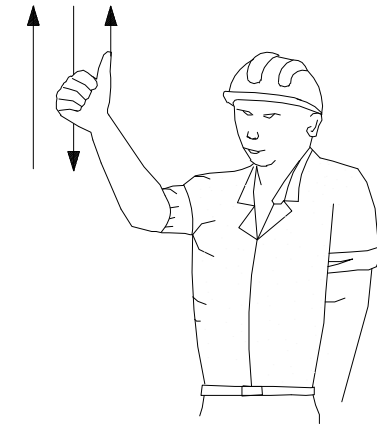


CODIGO-DE SENALES DE MANIOBRAS

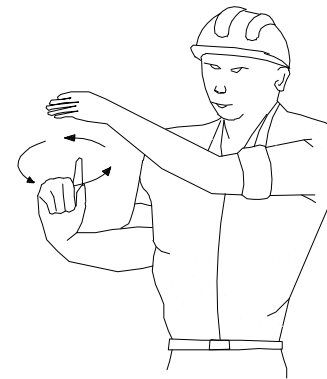
1 LEVANTAR LA CARGA



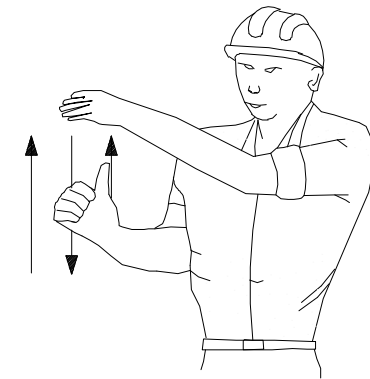
2 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA



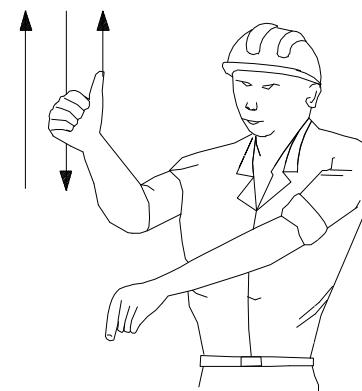
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILON O
PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILON O
PLUMA Y BAJAR LA CARGA



6 BAJAR LA CARGA



NOMBRE: P12507-SR-PCT-PA2212-VC03.DWG	V03	06/2019	J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
PLANO:			J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
<input type="checkbox"/> PRELIMINAR	V02	07/2019			
<input type="checkbox"/> DE PROYECTO	V01	04/2019	J.A.B.	J.G.B.	J.M.H.
<input type="checkbox"/> PARA CONSTRUCCION	VER.	FECHA	REAL.	COMP.	APROB.



Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia
Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa

SERVICIOS TECNICOS
ZERBITZU TEKNIKOAK

SUBDIRECCIÓN DE SANEAMIENTO, ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS
SANEAMENDU ZUZENDARITZAORDEA, IKERKETA, PROIEKTU ETA LANEN

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO
INGENIARI EGILEAK

INGENIERO DE CAMINOS C. y P.
BIDEETAKO C. eta P. INGENIARIA

ESCALAS
EŞKALAK

A-1 ORIGINALES
ORIGINALAK

GRAFICA
GRAFIKOA

TITULO DEL PROYECTO
PROIEKTU-IZENBURUA

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA NUEVA
ESTACIÓN DE BOMBEO DE ARROPAIN
T.M. DE LEKEITIO

	FECHA DATA
--	---------------

SEPTIEMBRE - 2019

TITULO DEL PLANO
PLANU-IZENBURUA

ANU-I-ZENBURUA

ANEJO 22

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

NORMAS DE SEGURIDAD

N. PLANO
PLANU-ZNB.

0	0	0	-	S	-	1	9			
			P	A	2	2	1	2	1	0

DISTANCIAS A LINEAS ELECTRICAS DE BAJA TENSION

CRUZAMIENTOS
(REBT MIBT 003 Cap. 15 Ap. 1)

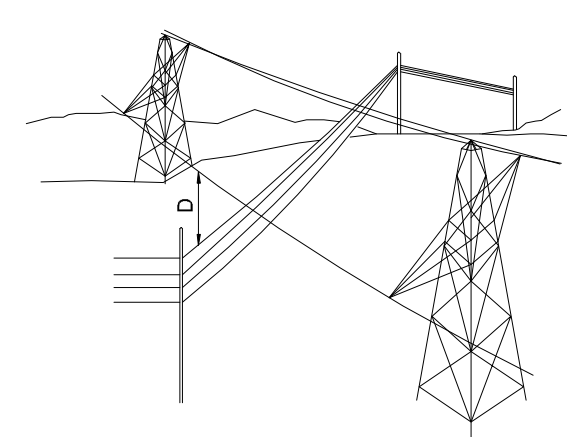
La línea de BT debe cruzar por debajo de la línea de A.T.

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

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)

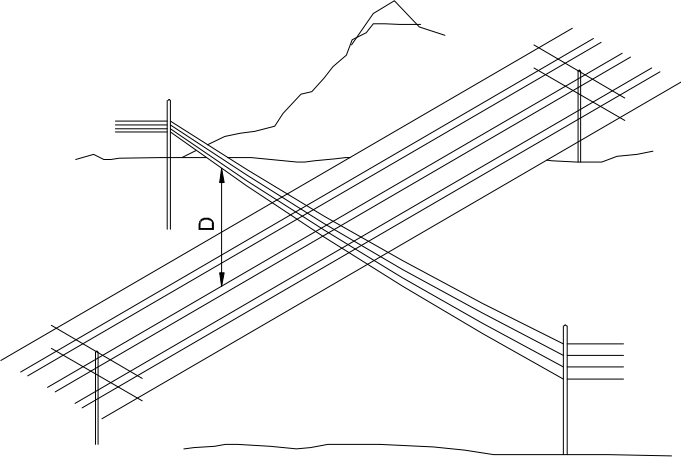


CRUZAMIENTOS con líneas de telecomunicacion
(REBT MIBT 003 Capt. 15 Ap. 3)

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)

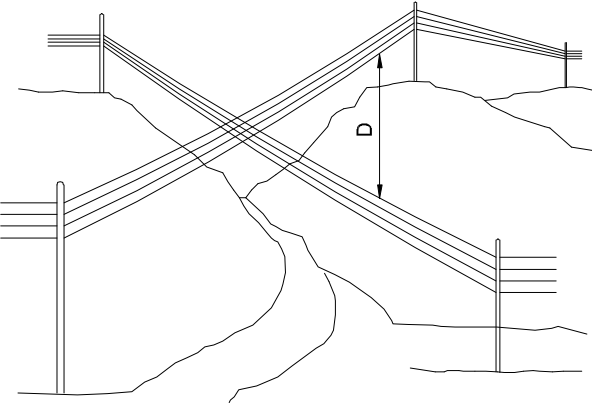
D > 0.5 m. (para cruzamiento en un mismo apoyo)



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

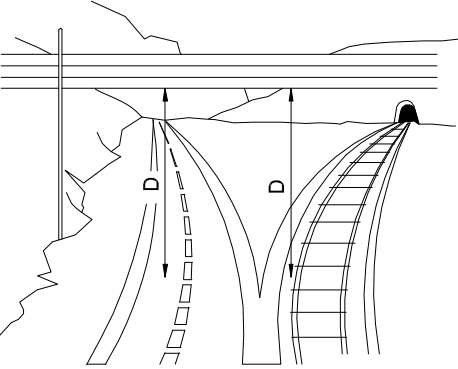
D > 0.5 m. (para cruzamiento de conductores en distintos apoyos)

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



CRUZAMIENTOS con 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)



NOMBRE: P-12507-SAPCI-4-A-221-1-A-02.DWG PLANO: <input type="checkbox"/> PRELIMINAR <input type="checkbox"/> DE PROYECTO <input type="checkbox"/> PARA CONSTRUCCION	VER.	FECHA.	DESCRIPCION	REAL.	COMP.	APROB.	J.A.B.	M.C.L.	J.A.B.	M.C.L.	J.A.B.	M.C.L.
							J.A.B.	M.C.L.	J.A.B.	M.C.L.	J.A.B.	M.C.L.
							J.A.B.	M.C.L.	J.A.B.	M.C.L.	J.A.B.	M.C.L.
							J.A.B.	M.C.L.	J.A.B.	M.C.L.	J.A.B.	M.C.L.

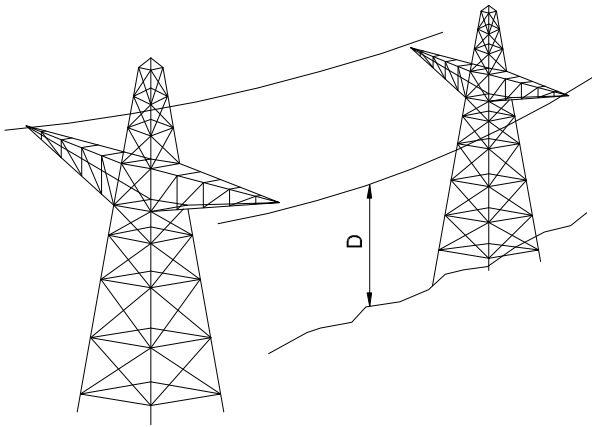
DISTANCIAS A LINEAS ELECTRICAS DE ALTA TENSION

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

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

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

U = Tension nominal de la linea en kv



CRUZAMIENTOS con lineas electricas aereas y de telecomunicaciones
(RTLEAAT Art. 33 Ap. 1)

$D > 1.3 + \frac{U \cdot L1 + L2}{100} \text{ m}$

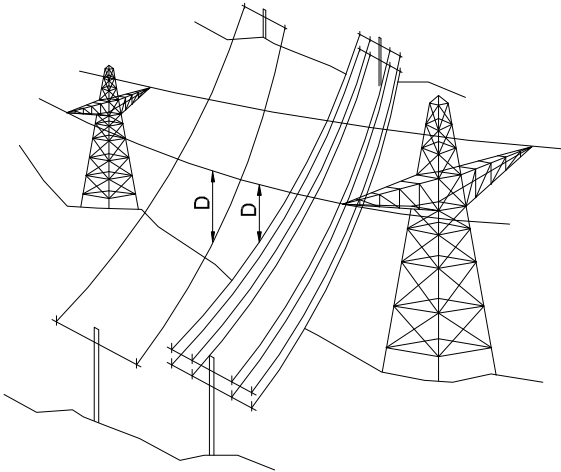
U = Tension nominal en kv de la linea superior

L1 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el
apoyo mas proximo de la linea superior

L2 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el
apoyo mas proximo de la linea inferior

(La linea de mayor tension sera la mas elevada)

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

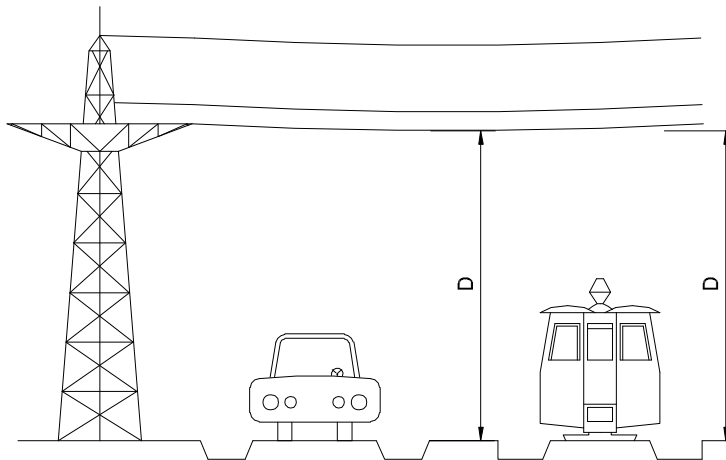


CRUZAMIENTOS con carreteras y FFCC sin electrificar
(RTLEAAT Art. 33 Ap. 2)

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

(D minimo = 7 m)

U = Tension nominal de la linea en kv



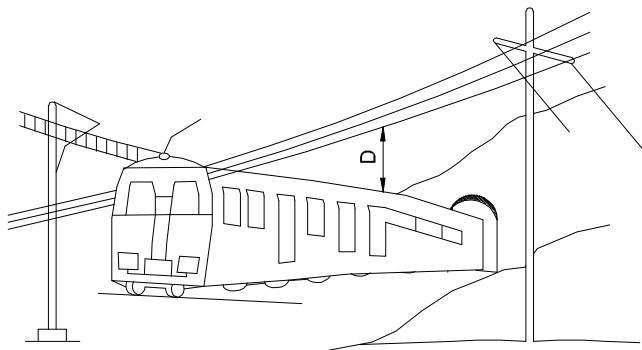
CRUZAMIENTOS con FCC electrificados y tranvias
(RTLEAAT Art. 33 Ap. 3)

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

(D minimo = 3 m)

(En caso de TROLE se considerara la posicion mas
desfavorable de este)

U = Tension nominal de la linea en kv



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

Zonas accesibles:

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

(D1 minimo = 5 m)

Zonas inaccesibles:

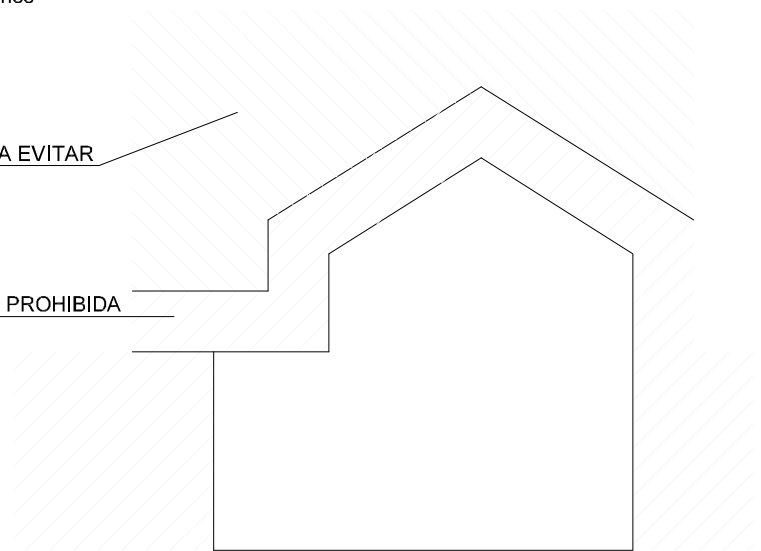
$D2 > 3.3 + \frac{U}{150} \text{ m}$

(D1 minimo = 4 m)

U = Tension de la linea en kv

ZONA A EVITAR

ZONA PROHIBIDA



PASO POR ZONAS Distancias a bosques,
arboles y masas de arbolado

(RTLEAAT Art. 35 Ap. 1)

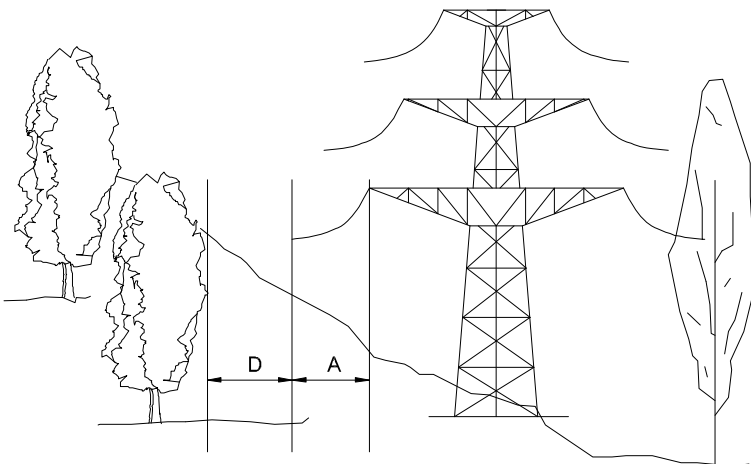
$D1 > 1.5 + \frac{U}{100} \text{ m}$

(D1 minimo = 2 m)

U = Tension de la linea en kv

A = Desviacion prevista producida por el viento

(RTLEAAT Art. 27 Ap. 3 Hipotesis A)



NO. PROYECTO	FECHA	DESCRIPCION
001	01/2019	PRELIMINAR
002	02/2019	DE PROYECTO
003	03/2019	PARA CONSTRUCCION



Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia
Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa

SERVICIOS TECNICOS
ZERBITZU TEKNIKOAK
SUBDIRECCION DE SANEAMIENTO. ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS
SANEAMENDU ZUZENDARITZAORDEA. IKERKETA, PROIEKTU ETA LANEN

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO
INGENIARI EGILEAK
INGENIERO DE CAMINOS C. y P.
BIDEETAKO C. eta P. INGENIARIA

ESCALAS
ESKALAK
A-1 ORIGINALES
ORIGINALAK

GRAFICA
GRAFIKOA

TITULO DEL PROYECTO
PROIEKTU-IZENBURUA
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA NUEVA
ESTACION DE BOMBEO DE ARROPAIN
T.M. DE LEKETITIO

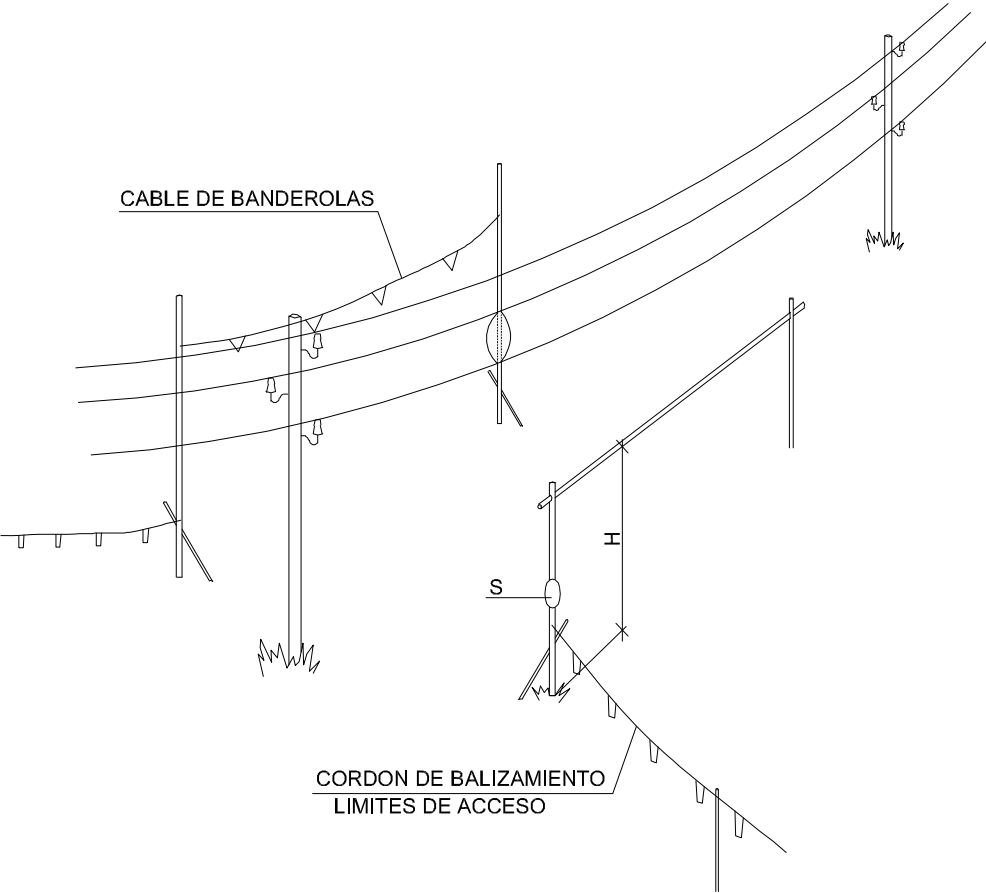
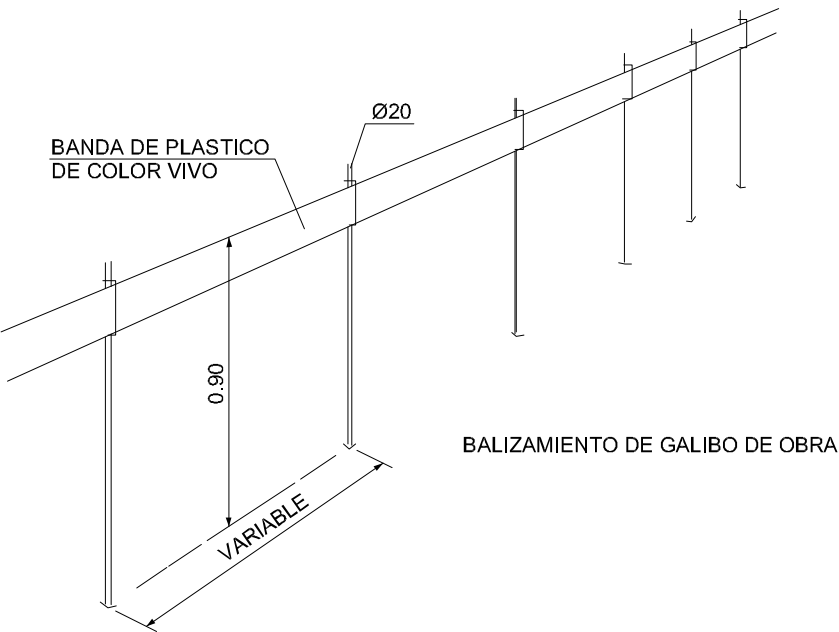
FECHA
DATA
SEPTIEMBRE - 2019

TITULO DEL PLANO
PLANU-IZENBURUA
ANEJO 22
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
NORMAS DE SEGURIDAD

N. PLANO PLANU-ZNR.	0	0	0	-	S	-	1	9
	P	A	2	2	1	2	1	2

BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA

PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS



H = PASO LIBRE

S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA

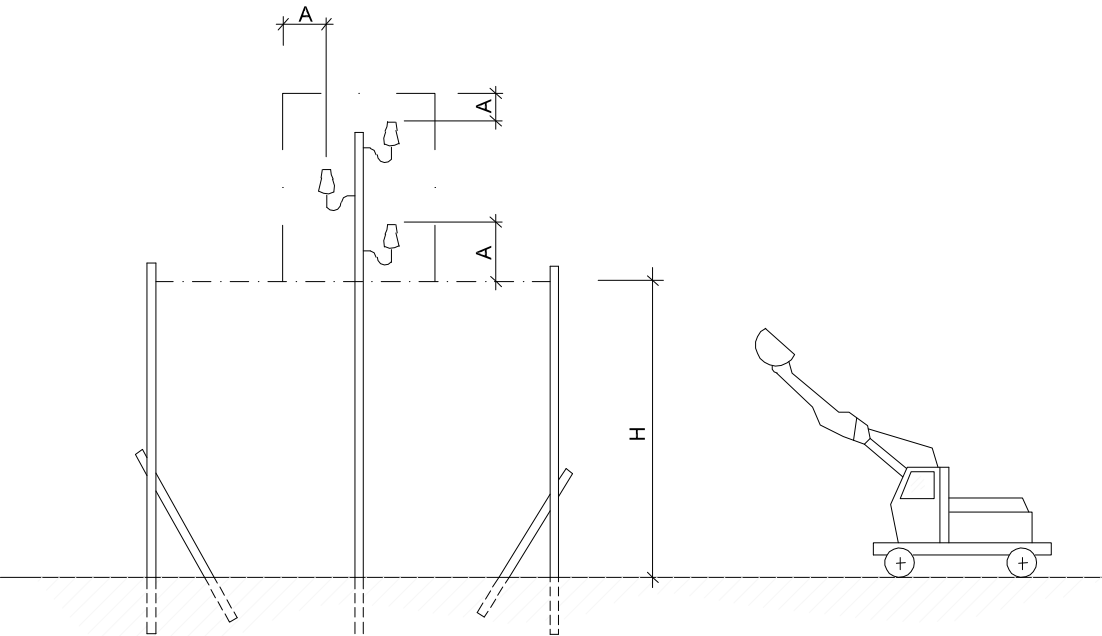
A ≥ 4m PARA A.T. EN GENERAL

A ≥ 0.5m PARA B.T.

DISTANCIAS LIMITE DE LAS ZONAS DE TRABAJO

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

Un=TENSIÓN NOMINAL DE LA INSTALACIÓN (kV).



Dpel-1=DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PELIGRO CUANDO EXISTA RIESGO DE SOBRETENSIÓN POR RAYO (cm).

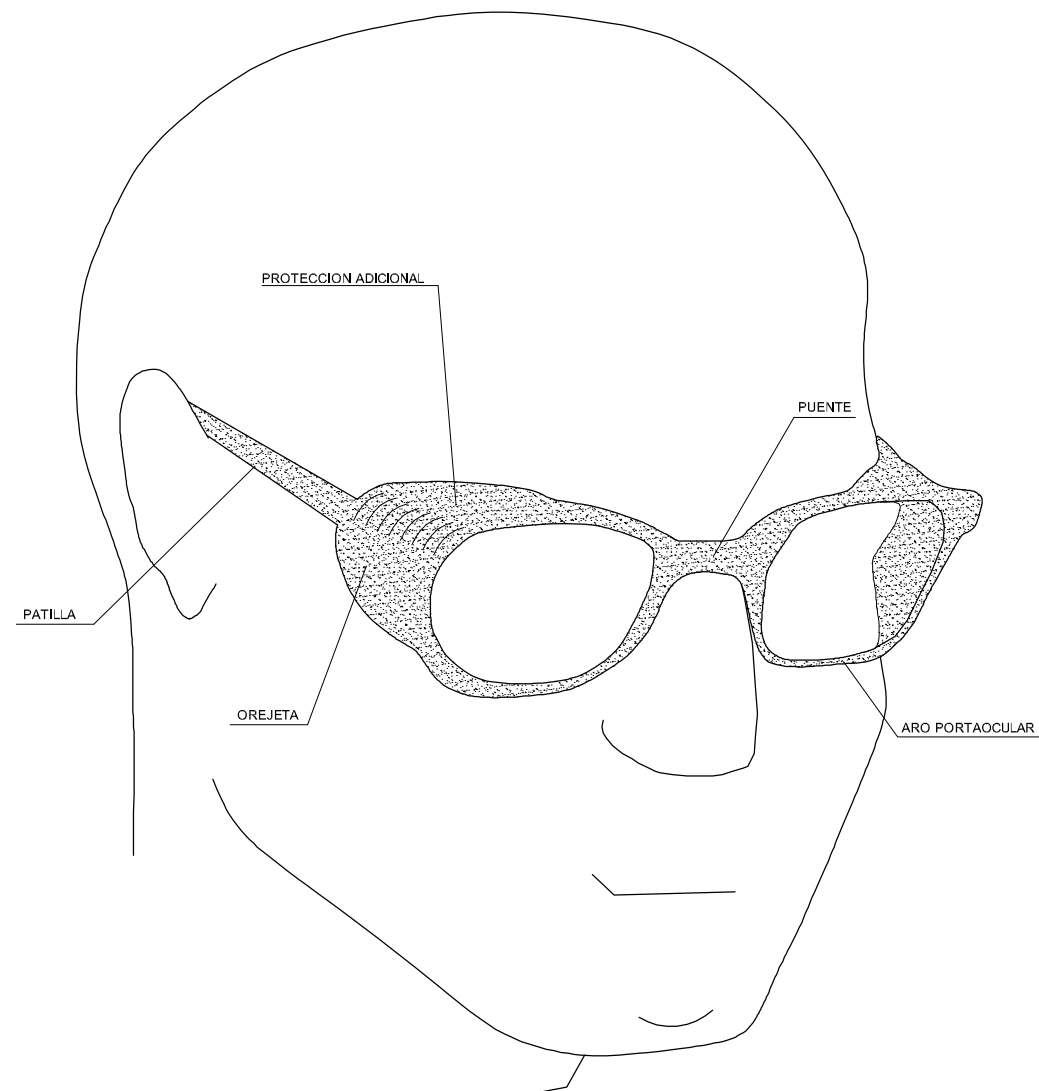
Dpel-2=DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PELIGRO CUANDO NO EXISTA EL RIESGO DE SOBRETENSIÓN POR RAYO (cm).

Dprox-1=DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PROXIMIDAD CUANDO RESULTE POSIBLE DELIMITAR CON PRECISIÓN LA ZONA DE TRABAJO Y CONTROLAR QUE ÉSTA NO SE SOBREPASA DURANTE LA REALIZACIÓN DEL MISMO (cm).

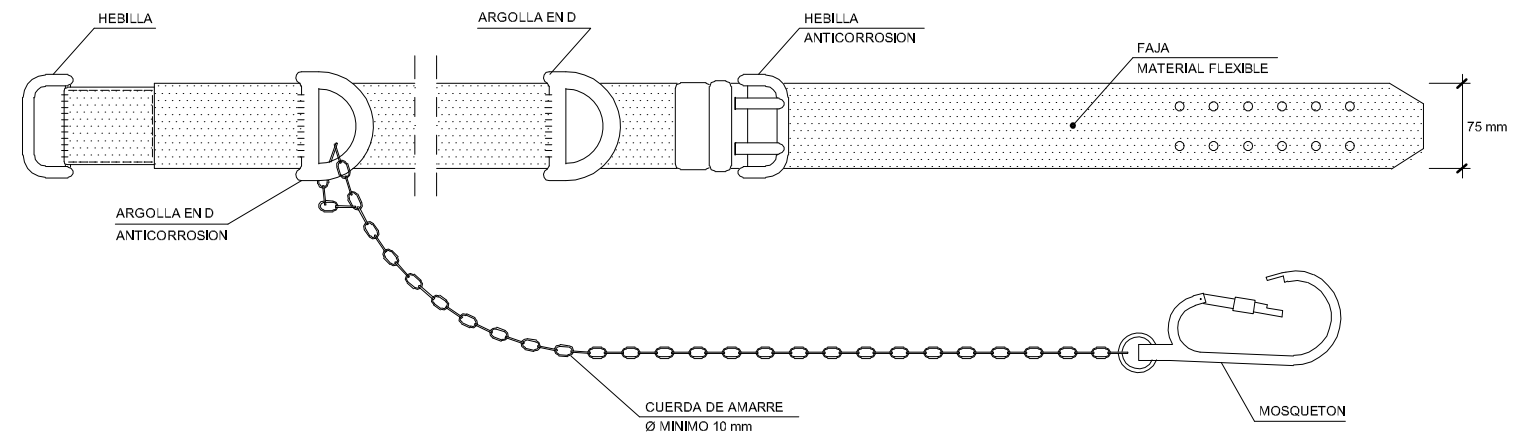
Dprox-2=DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PROXIMIDAD CUANDO NO RESULTE POSIBLE DELIMITAR CON PRECISIÓN LA ZONA DE TRABAJO Y CONTROLAR QUE ÉSTA NO SE SOBREPASA DURANTE LA REALIZACIÓN DEL MISMO (cm).

NOMBRE: P-12501-SAP-CL-PA-217-12-02-DIV-0	VER.	FECHA.	DESCRIPCION	REAL.	COMP.	APROB.
PLANOS:						
□ PRELIMINAR						
□ DE PROYECTO						
□ PARA CONSTRUCCION						

NOMBRE: P1250ZT-SR-PC1-P24221301-V03.DWG		V03		J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
PLANO:	<input type="checkbox"/> PRELIMINAR	V02	07/2019	J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
	<input type="checkbox"/> DE PROYECTO	V01	04/2019	J.A.B.	J.G.B.	J.M.H.
	<input type="checkbox"/> PARA CONSTRUCCION	VER.	FECHA	REAL.	COMP.	APROB.

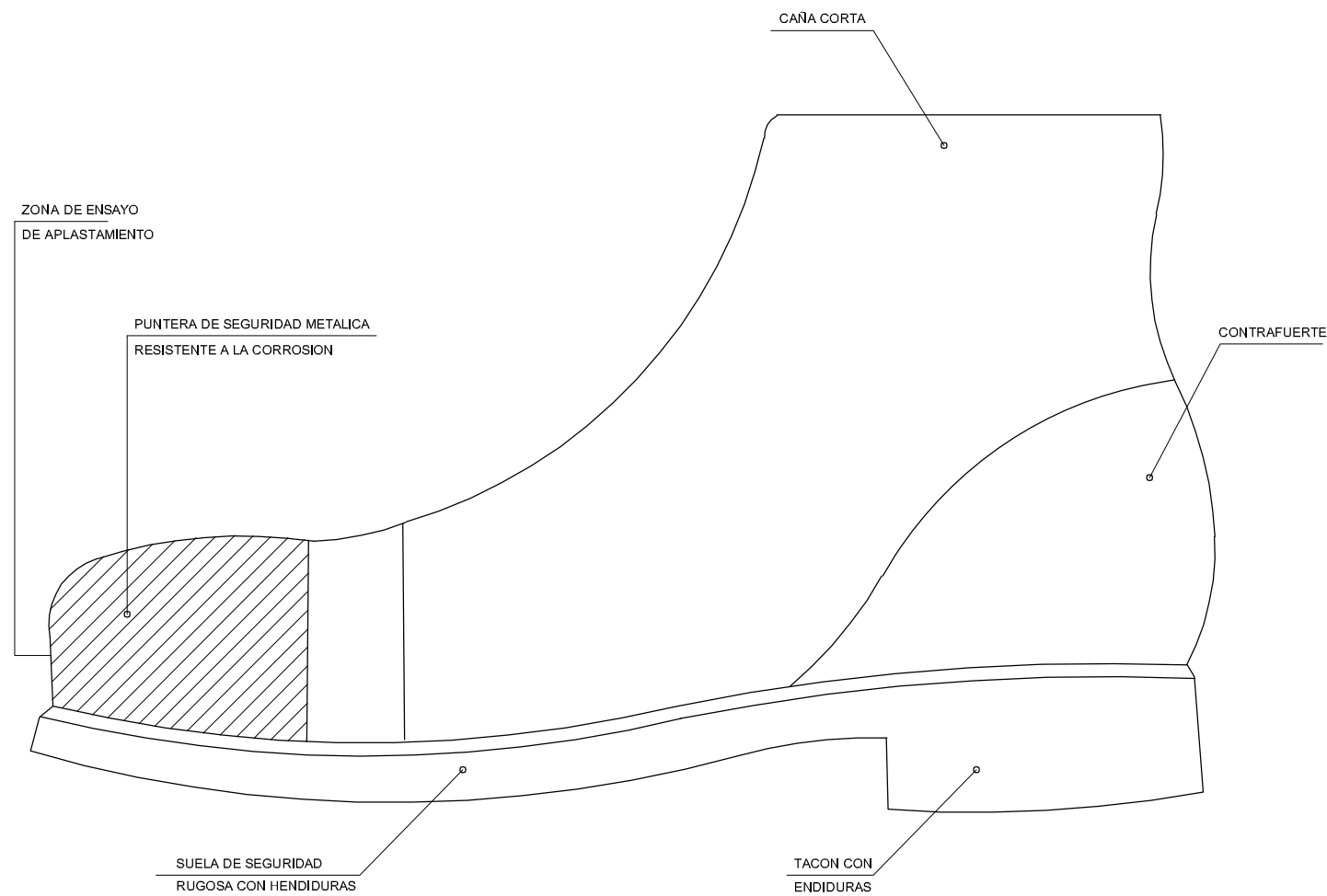


GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

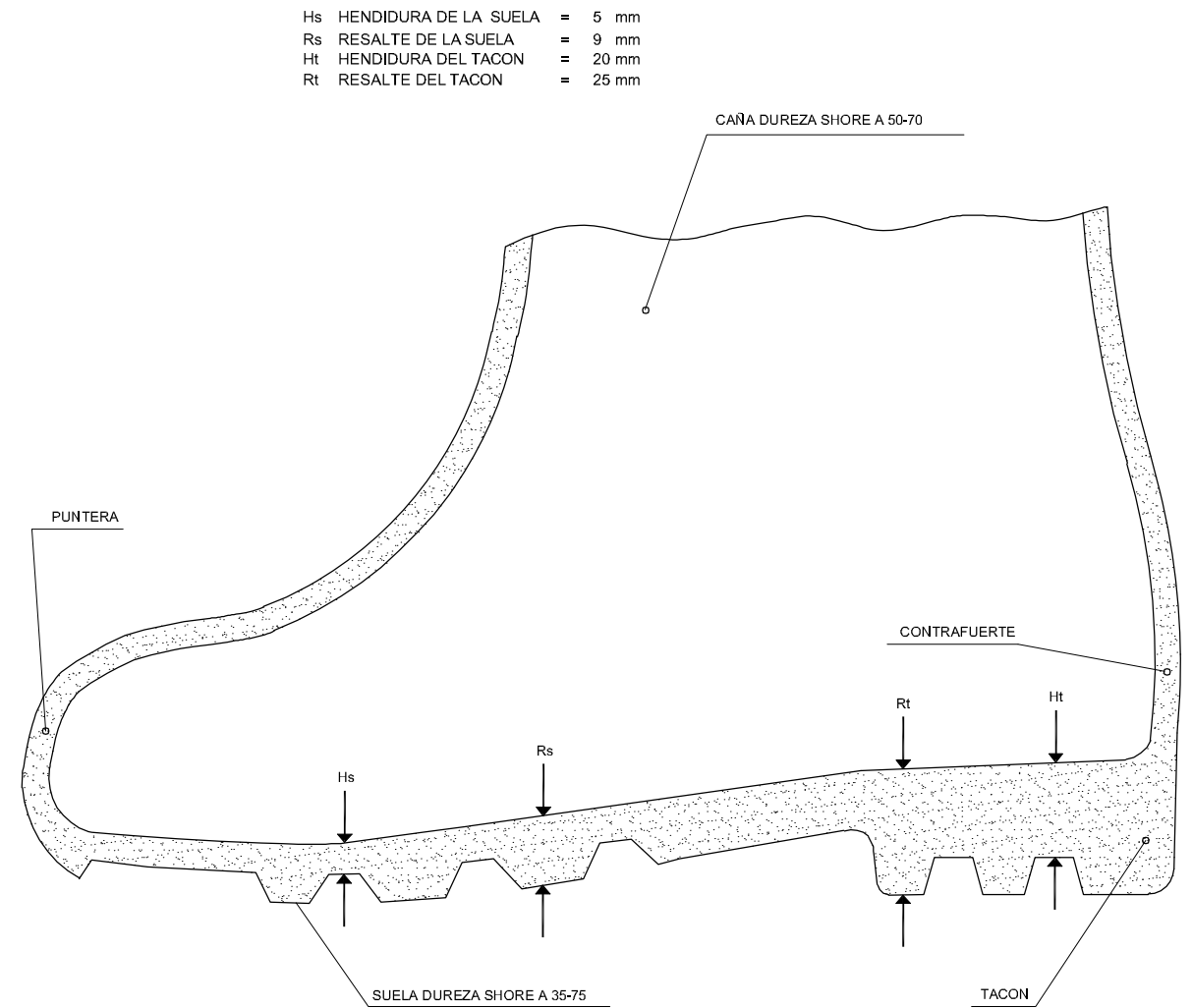


CINTURON DE SEGURIDAD
CLASE A. TIPO 2

NOMBRE: P1250ZT-SR-PC1-P21221-302-V03.DWG		V03		J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
PLANO:	<input type="checkbox"/> PRELIMINAR	V02	07/2019	J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
	<input type="checkbox"/> DE PROYECTO	V01	04/2019	J.A.B.	J.G.B.	J.M.H.
	<input type="checkbox"/> PARA CONSTRUCCION	VER.	FECHA	REAL.	COMP.	APROB.

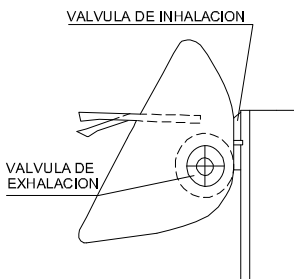
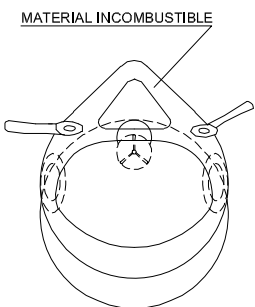
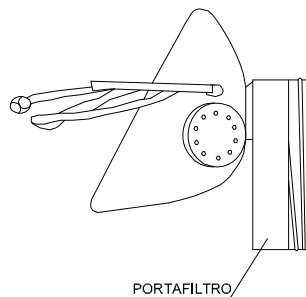
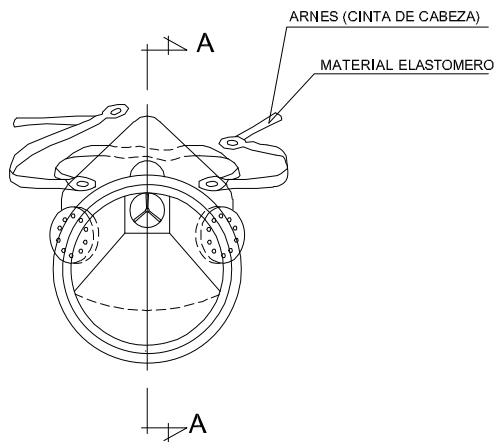


BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III



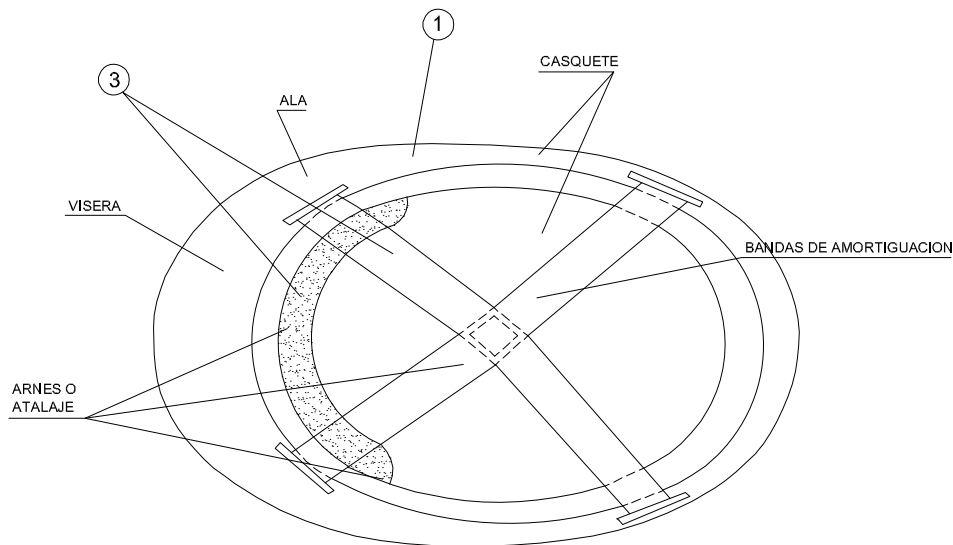
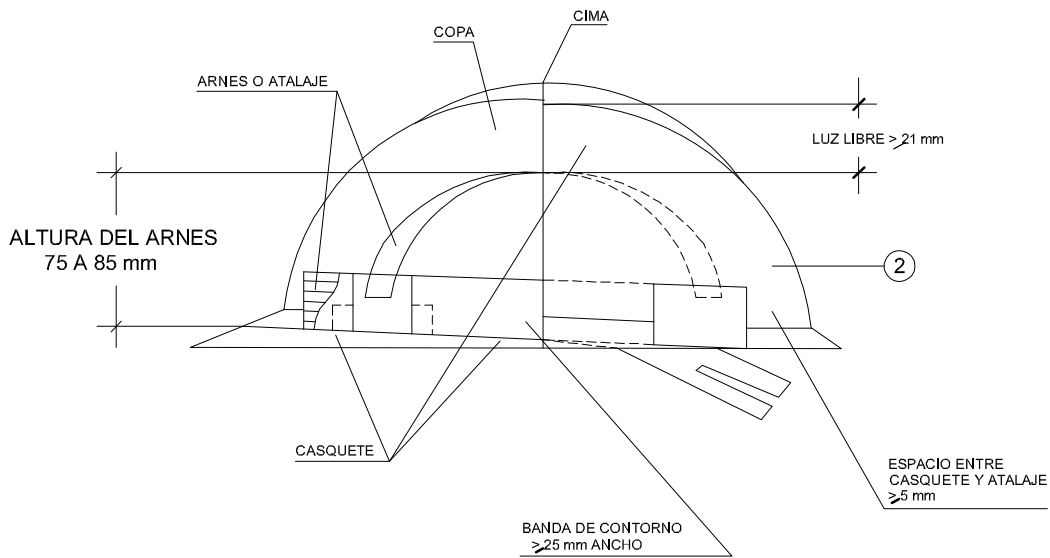
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA
Y A LA HUMEDAD

NOMBRE: P-1504-SAPCI-A4-21-B02-A02-DIV3 PLANS: <input type="checkbox"/> PRELIMINAR <input type="checkbox"/> DE PROYECTO <input type="checkbox"/> PARA CONSTRUCCION	VER.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.	COMP.	APROB.	ANAL.
V03	06/2018			J.A.B.	M.C.I.		J.A.M.
V02	07/2018			J.A.B.	M.C.I.		J.A.M.
V01	04/2018			J.A.B.	J.G.B.		J.A.M.



SECCION A-A

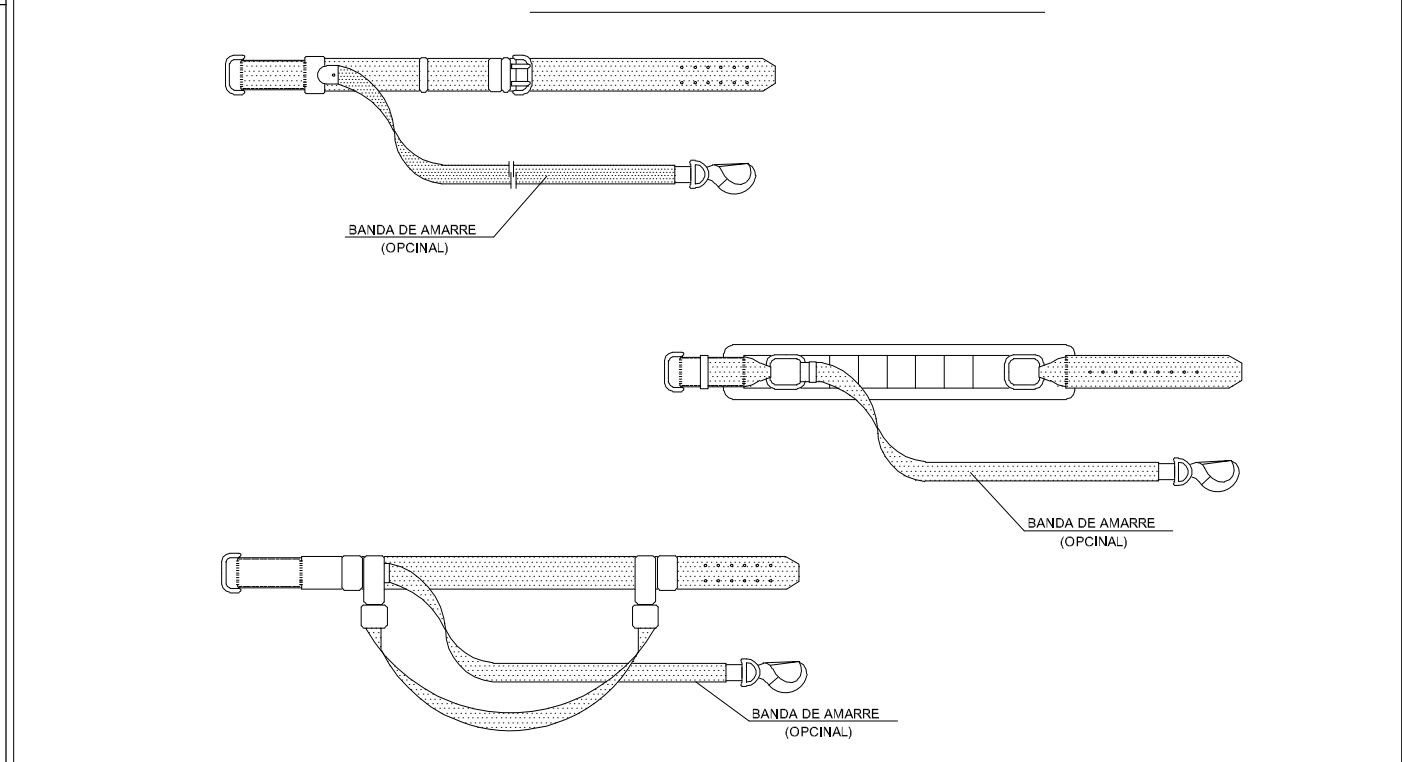
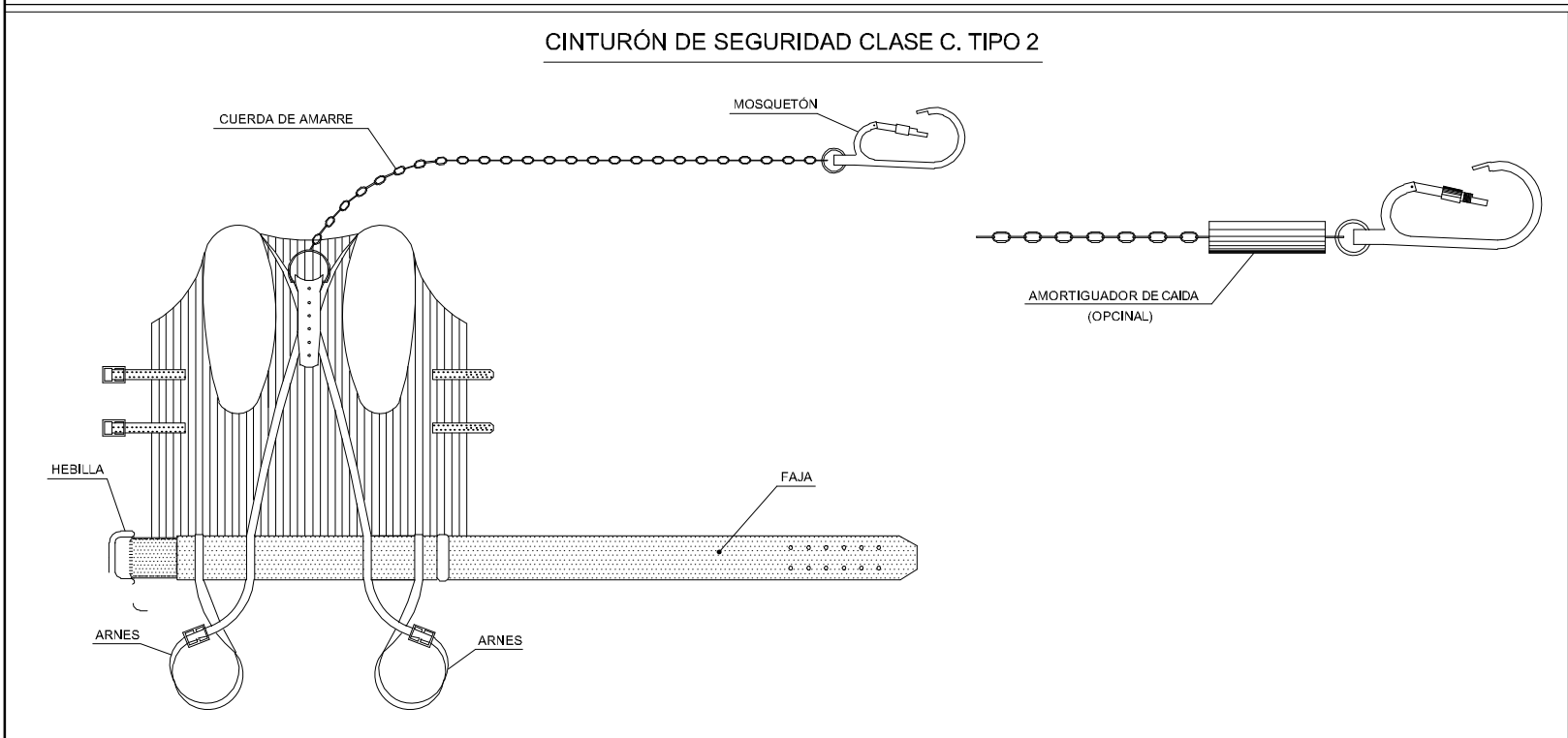
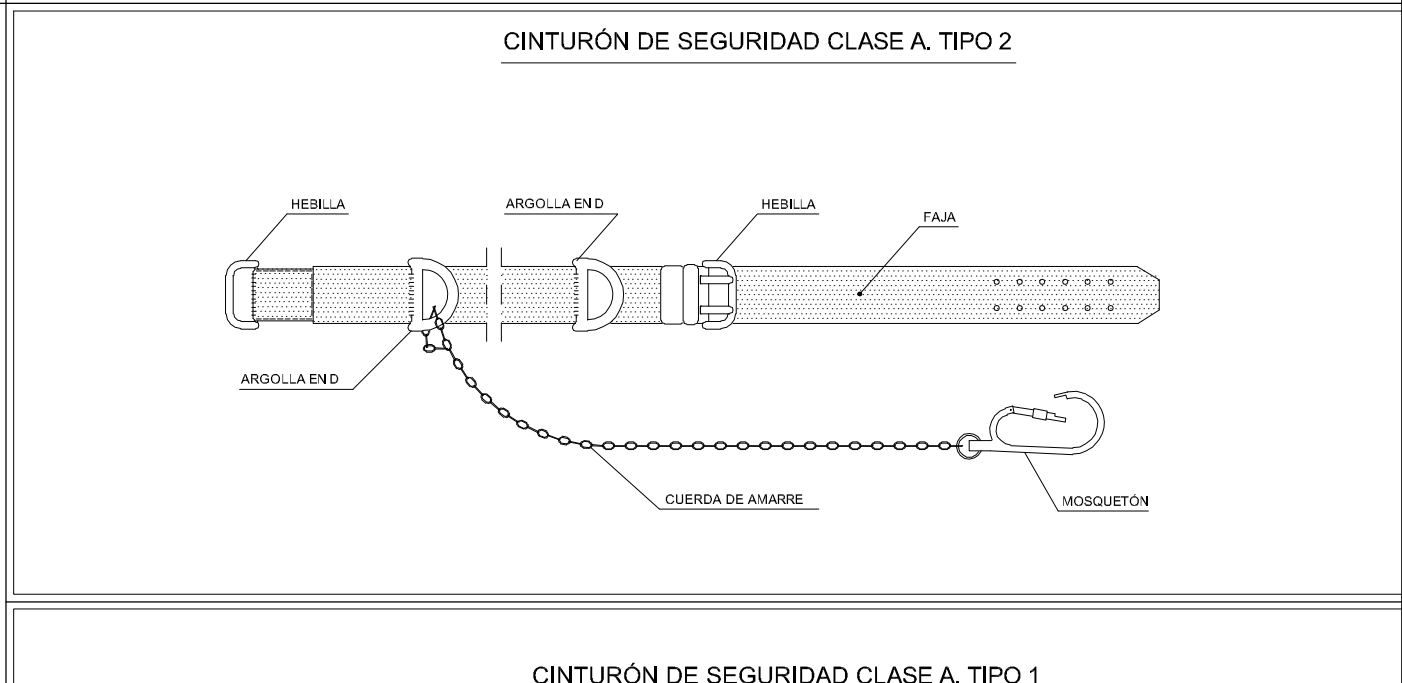
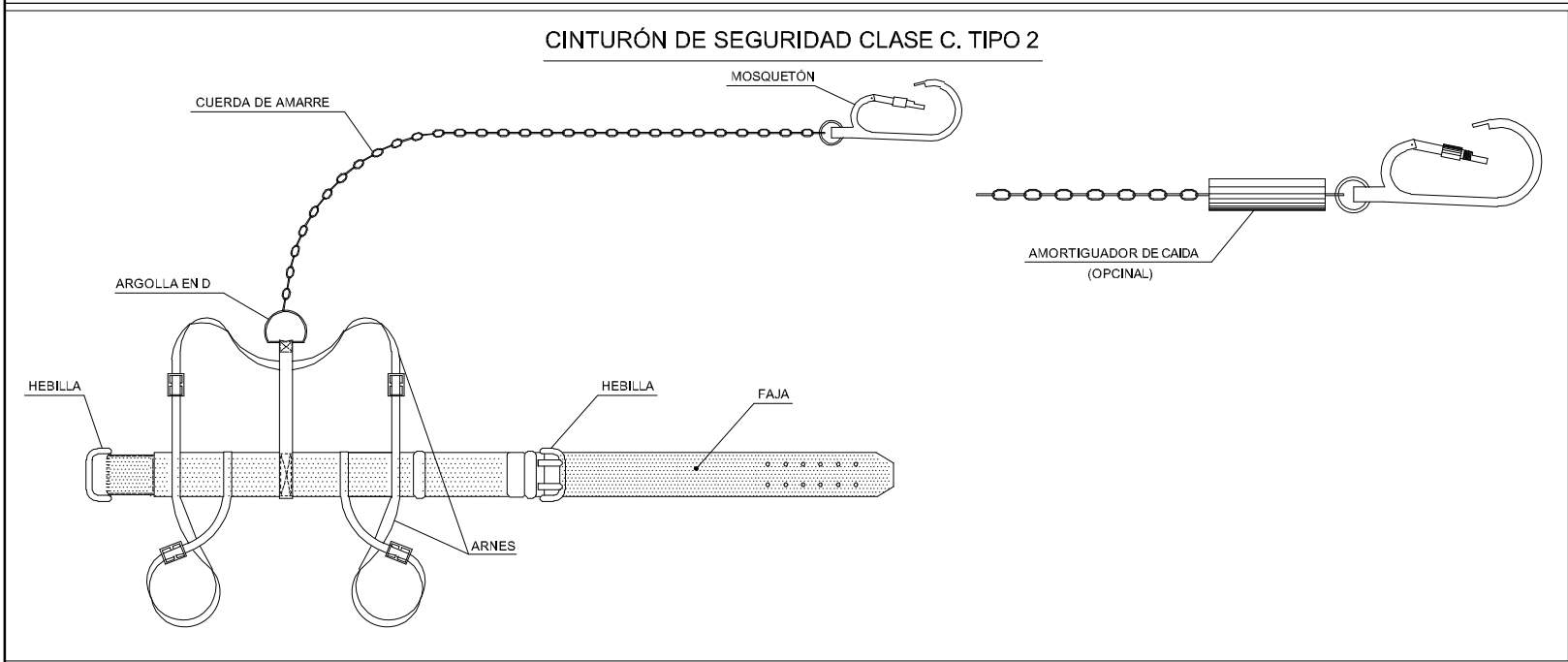
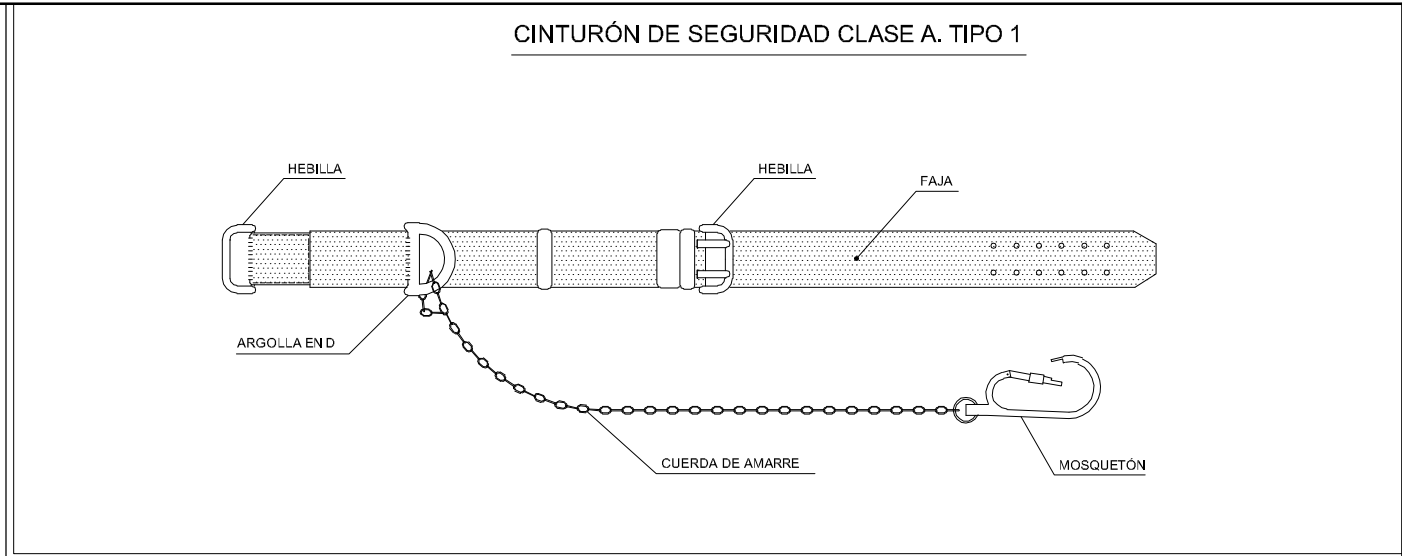
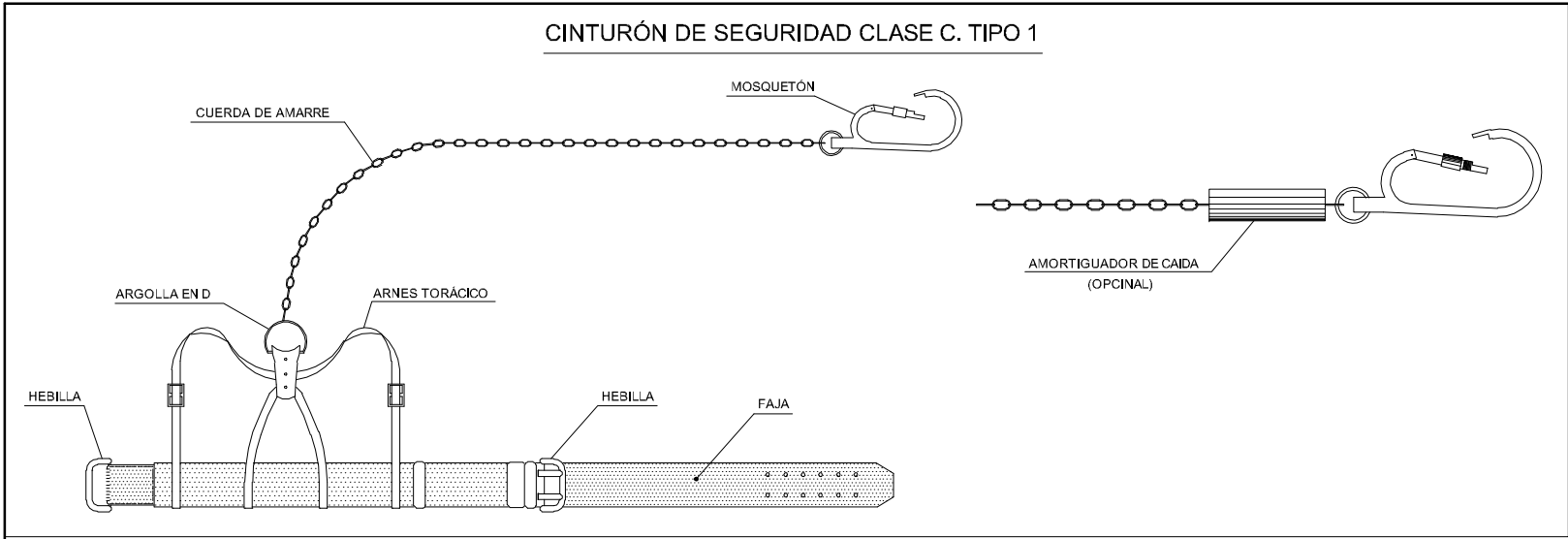
MASCARILLA ANTIPOLVO



- 1 MATERIAL INCONBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUAS.
- 2 CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25.000 V
- 3 MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

NOMBRE: P-12801-SAP-CI-4A-21-B04-03-DIVG PLANO: <input type="checkbox"/> PRELIMINAR <input type="checkbox"/> DE PROYECTO <input type="checkbox"/> PARA CONSTRUCCIÓN	V03 02/2019 V02 07/2019 V01 04/2019 VER. FECHA DESCRIPCIÓN	J.A.B. M.C.I. J.A.B. M.C.I. J.A.B. J.G.B. J.A.B. J.G.B. REA. COM. APR.	MAR. MAR. MAR. APR.
--	---	--	------------------------------



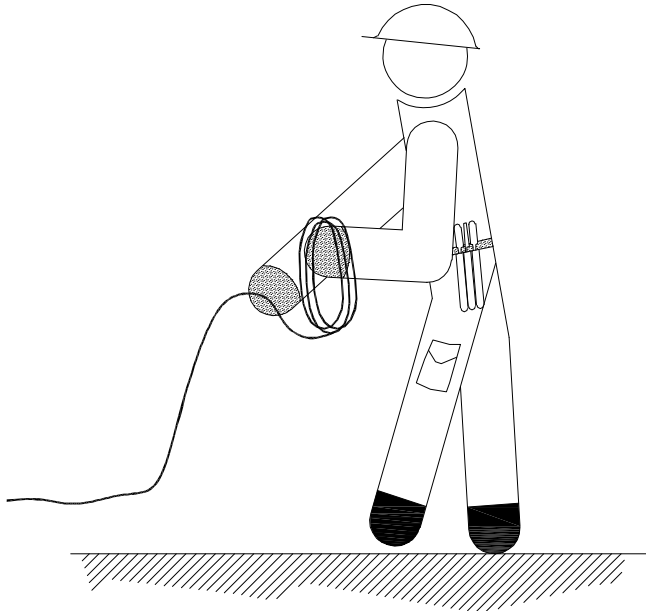


NOMBRE: P12507-SR-PC1-PA221305-V03.DWG		V03	J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
PLANOS:	<input type="checkbox"/> PRELIMINAR	V02	J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
	<input type="checkbox"/> DE PROYECTO	V01	J.A.B.	J.G.B.	J.M.H.
	<input type="checkbox"/> PARA CONSTRUCCIÓN		VER.	FECHA	DESCRIPCION
			REAL.	COMP.	ACROB.

PROTECCIONES DE SOLDADURA

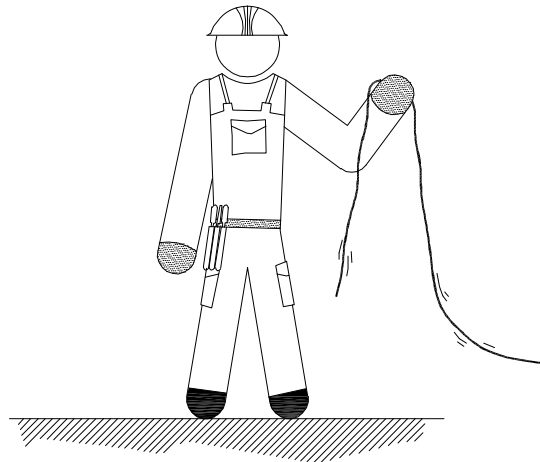
SOLDADURA ELÉCTRICA AL ARCO

MANEJO Y TRANSPORTE DEL EQUIPO DE SOLDAR



- Desconectar siempre de la red antes de realizar traslados o transporte.
- Desconectar siempre de la red cuando el equipo se va a limpiar o reparar.
- Enrollar los cables de conexión a la red y los de soldadura para el transporte.
- En cables con resistencia a ser manejados, o para mover la máquina, no tirar de ellos.

ESTADO DE LOS CABLES



- El soldador revisará el estado de los cables al comienzo de la jornada laboral.
- Vigilar el estado de los cables, la tensión en vacío puede ser peligrosa.
- Solo se emplearán cables y empalmes en perfecto estado.

CONEXIÓN DE LAS HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS QUE ESTEN TRABAJANDO EN LA MISMA ZONA



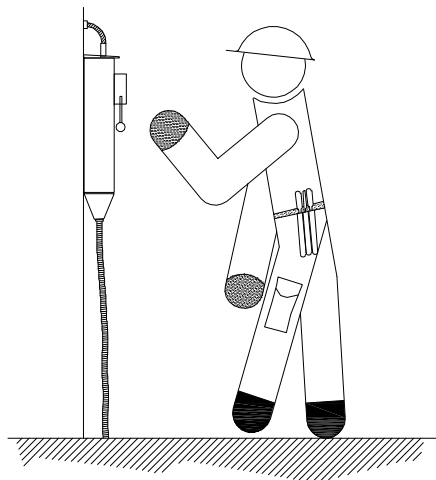
- Conectar el cable de masa directamente sobre la pieza a soldar o lo más cerca posible utilizar herramientas eléctricas que tengan aislamiento protector o doble aislamiento.
- Cuando la pieza ha de soldarse colgada de un gancho de carga, intercalar un aislante (Ejemplo: cuerda de cáñamo).

SOLDADURA ELÉCTRICA AL ARCO

(Conexión del equipo de soldar de forma segura) (II)

SOLDADURA ELÉCTRICA AL ARCO

(Conexión del equipo de soldar de forma segura) (



- Las conexiones fijas de enganche a la red, en el circuito primario, deberá instalarlas solamente el electricista.

SOLDADURA ELÉCTRICA AL ARCO

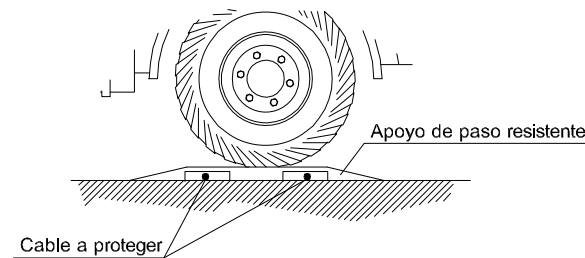
(Conexión del equipo de soldar de forma segura) (III)

CONEXIÓN DEL CABLE DE MASA DEL EQUIPO DE SOLDAR



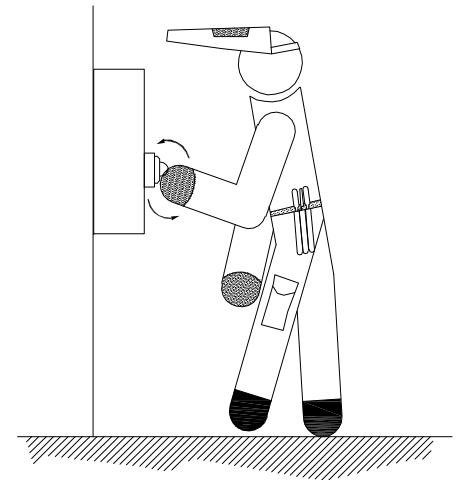
- Durante las operaciones de soldadura debe estar, el cable de masa, correctamente conectado.
- Comprobar la conexión correcta del cable de masa.

PASO DE VEHÍCULOS SOBRE CABLES



- Se evitará que pasen vehículos por encima de los cables, que sean golpeados, o que las chispas de soldadura caigan sobre ellos.
- Los cables no deberán cruzar una vía de tránsito, sin estar protegidos mediante apoyos de paso resistentes a la compresión.

MANIPULACIONES O INTERRUPCIONES DEL EQUIPO DE SOLDAR



- Cortar la corriente antes de realizar cualquier manipulación de la máquina de soldar o para moverla.
- No dejar conectadas las máquinas de soldar o grupos electrógenos en los descansos o comidas.
- Desconectar en interrupciones largas o al realizar empalmes de cables.
- Evitar que los cables descansen sobre equipos calientes, charcos, bordes afilados o cualquier otro lugar que pudiera perjudicar al aislamiento.

NOMBRE: P1250ZF-SR-PCT-4/A21306-V03.DWG		V03		J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
PLANO:		V02	07/2019	J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
<input type="checkbox"/> PRELIMINAR <input type="checkbox"/> DE PROYECTO <input type="checkbox"/> PARA CONSTRUCCION		V01	04/2019	J.A.B.	J.G.B.	J.M.H.
		VER.	FECHA	DESCRIPCION		
				REAL.	COMP.	APROB.



Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia
Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa

SERVICIOS TECNICOS
ZERBITZU TEKNIKOAK

SUBDIRECCIÓN DE SANEAMIENTO, ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS
SANEAMENDU ZUZENDARITZAORDEA, IKERKETA, PROIEKTU ETA LANEN

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO
INGENIARI EGILEAK

INGENIERO DE CAMINOS C. y P.
BIDEETAKO C. eta P. INGENIARIA

ESCALAS
EŞKALAK

A-1 ORIGINALES
ORIGINALAK

GRAFICA
GRAFIKOA

TITULO DEL PROYECTO
PROIEKTU-IZENBURUA.

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA NUEVA
ESTACIÓN DE BOMBEO DE ARROPAIN
T.M. DE LEKEITIO

FECHA DATA

SEPTIEMBRE - 2019

TITULO DEL PLANO
PLANU-IZENBURUA

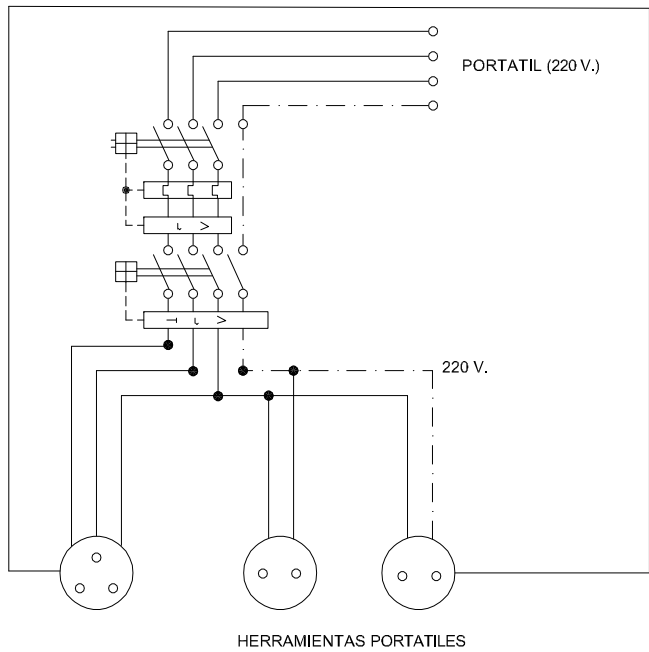
ANEJO 22
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
MEDIDAS PREVENTIVAS PREVIAS
PROTECCIONES INDIVIDUALES
PROTECCIONES DE SOLDADURA

. PLANO
LANU-ZNB.

0	0	-	S	-	1	9
---	---	---	---	---	---	---

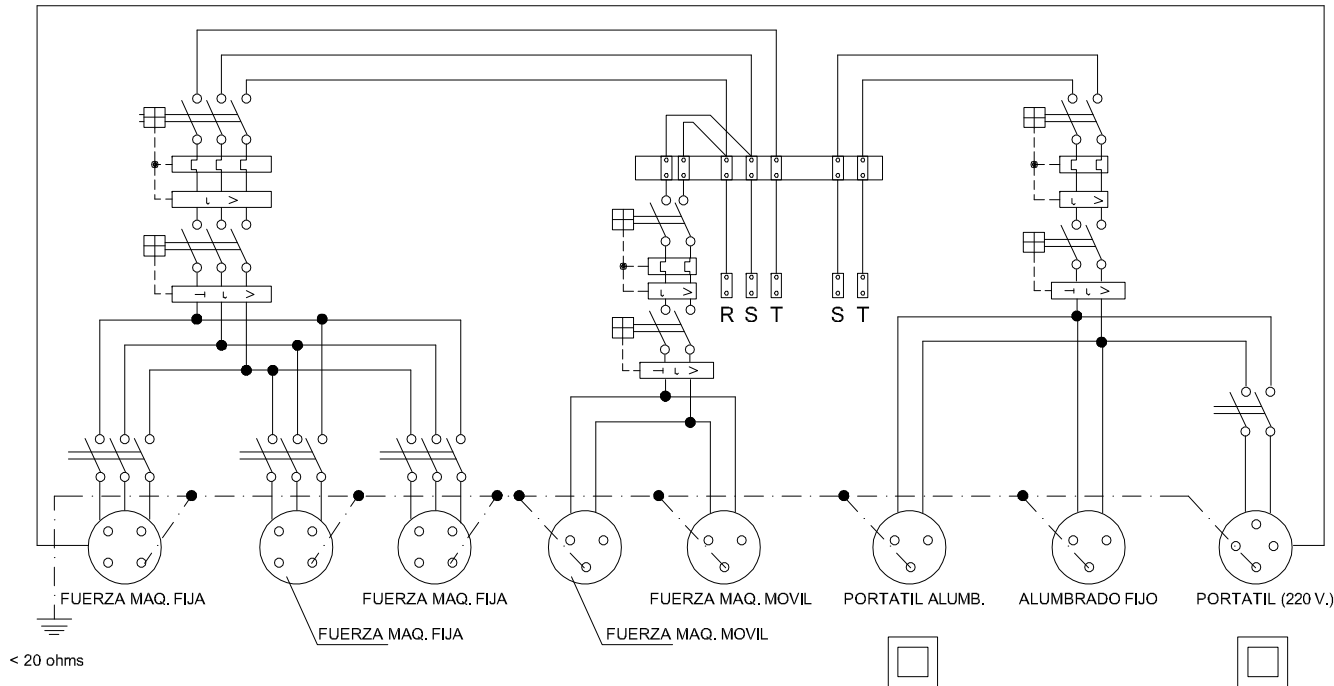
P	A	2	2	1	3	0	6
---	---	---	---	---	---	---	---

NOMBRE: P1250ZT-SR-PC1-P212307-V03.DWG		V03	J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
PLANO:	<input type="checkbox"/> PRELIMINAR	V02	J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
	<input type="checkbox"/> DE PROYECTO	V01	J.A.B.	J.G.B.	J.M.H.
	<input type="checkbox"/> PARA CONSTRUCCION	VER.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.
					COMP. APROB.



Cuadro con proteccion frente a cortocircuitos y corrientes de defecto.
Se instalara en las plantas o zonas en donde se precise su utilizacion.

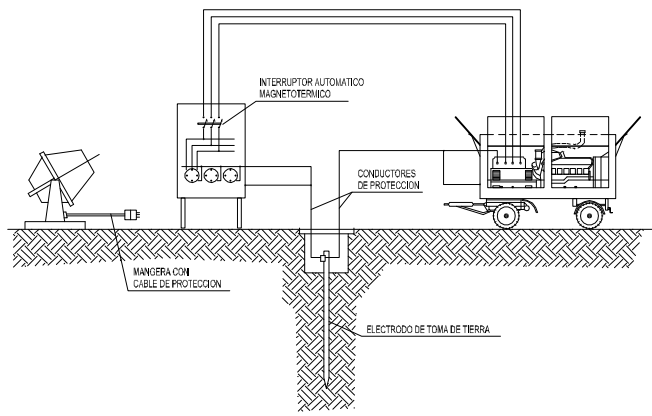
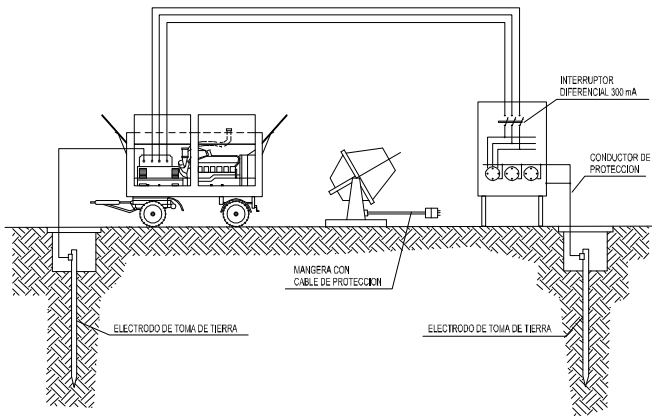
ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO AUXILIAR ELECTRICO
DE OBRA PARA MAQUINARIA PORTATIL



ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO ELECTRICO DE OBRA

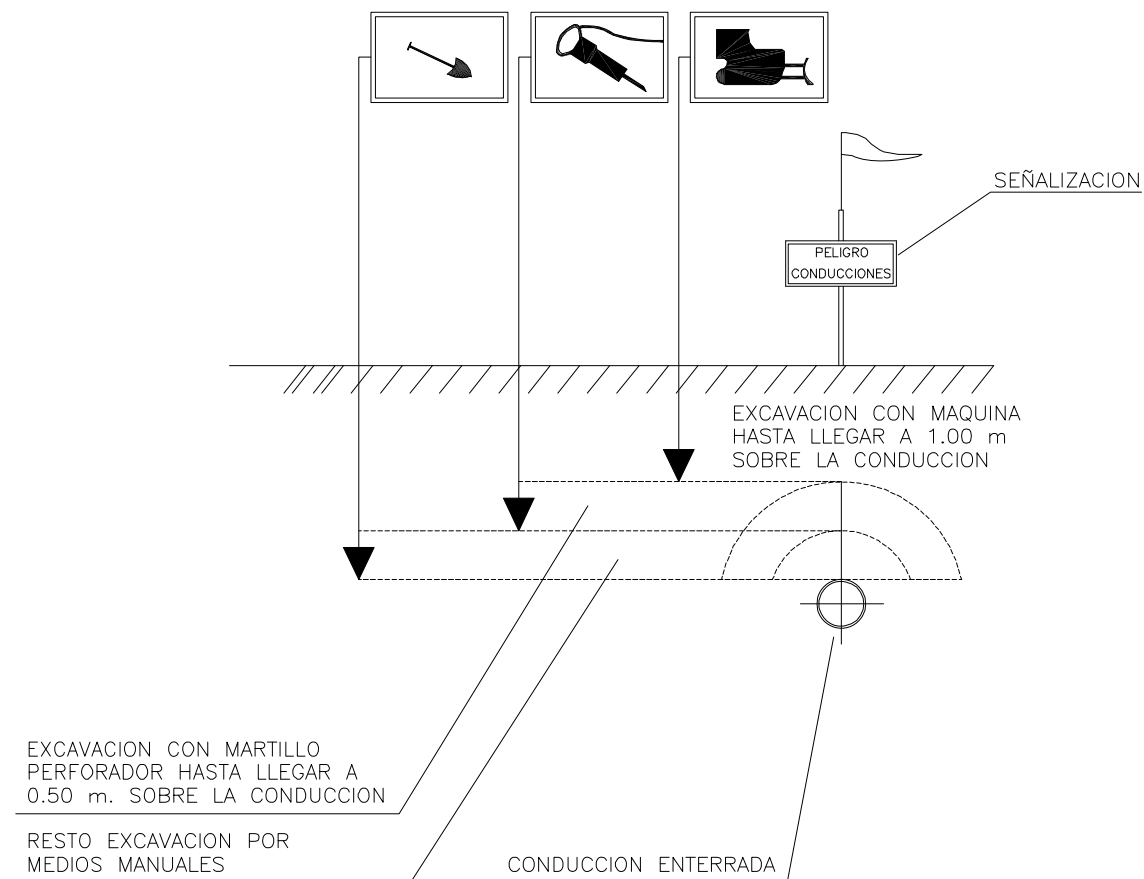
CABLE CONDUCTOR:
De cobre desnudo recoado, de 35 mm² de sección nominal. Cuerda circular con un máximo de 7 alambres. Resistencia eléctrica a 20° no superior a 0.514 Ohm/km.
Ira tendido sobre el terreno. Las uniones de los cables entre sí, con las masas metálicas y con el electrodo de pica, se harán mediante piezas de empalme que sean adecuadas y que aseguren las superficies de contacto de forma que se produzca una conexión efectiva.

ELECTRODO DE PICA:
De acero recubierto de cobre y diámetro de 1.40 cm. y una longitud de 200 cm.
Ira soldado al cable conductor, mediante soldadura aluminotérmica.
El Incado de la pica se efectuara con golpes cortos y no muy fuertes, de manera que se garantice una penetración en el terreno, sin roturas.



INSTALACION DE GRUPOS ELECTROGENOS

NOMBRE: P1250ZT-SR-PC1-PA221308-V03.DWG		V03	J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
PLANO:		V02	J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
<input type="checkbox"/> PRELIMINAR <input type="checkbox"/> DE PROYECTO <input checked="" type="checkbox"/> PARA CONSTRUCCION		V01	J.A.B.	J.G.B.	J.M.H.
		VER.	FECHA	DESCRIPCION	REAL. COMP. APROB.

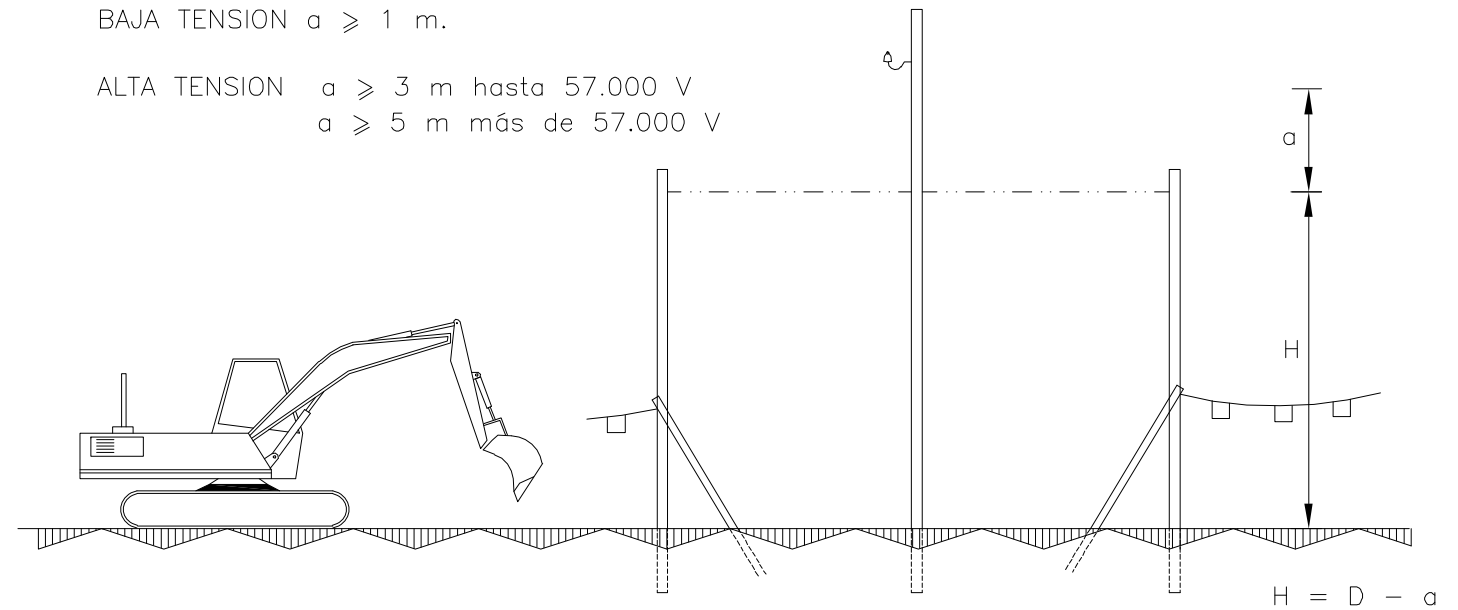


DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN TRABAJOS SOBRE INSTALACIONES SUBTERRANEAS

a= DISTANCIAS MINIMAS DE SEGURIDAD

BAJA TENSION $a \geq 1 \text{ m.}$

ALTA TENSION a \geq 3 m hasta 57.000 V
 a \geq 5 m más de 57.000 V



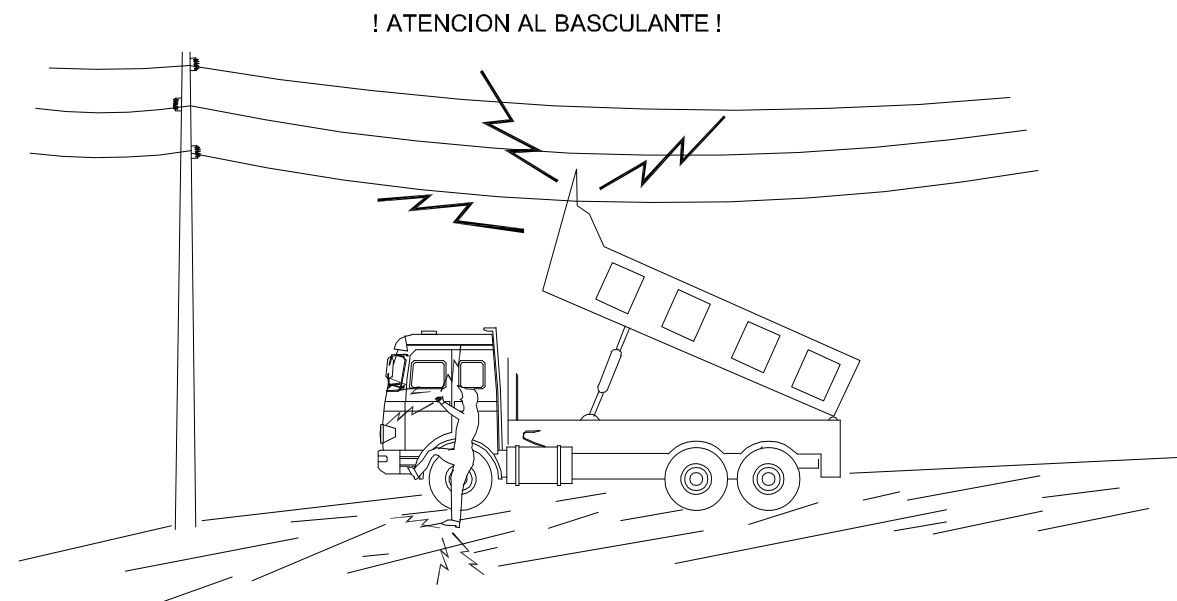
ALZADO LATERAL

D= Altura mínima de la línea al suelo

a= Distancia minima de seguridad

H= Altura libre

PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS Y CATENARIAS

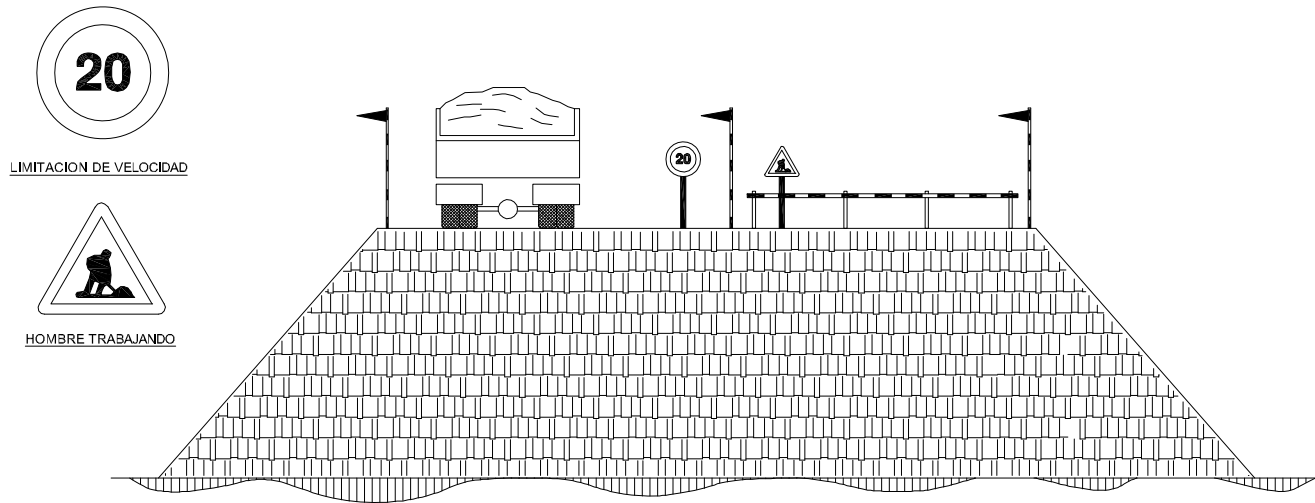


EN NINGUN CASO DESCIENDA LENTAMENTE

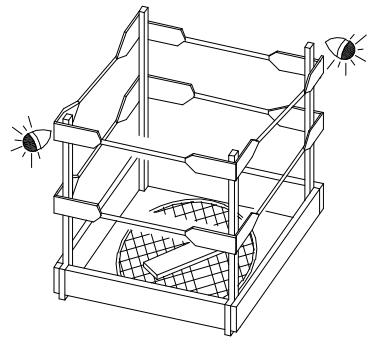
SI CONTACTA NO ABANDONE LA CABINA, INTENTE EN PRIMER LUGAR BAJARLO Y ALEJARSE

SI NO CONSIGUE QUE BAJE SALTE DEL CAMION LO MAS LEJOS POSIBLE

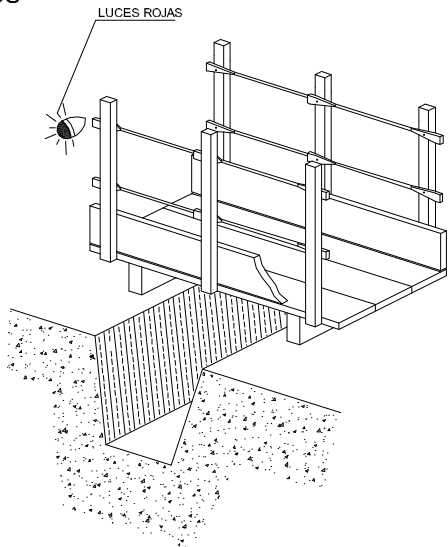
VER.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.	COMP.	APROB.
001	08/2019	PRELIMINAR	J.A.B.	M.C.I.	A.M.L.
002	07/2019	DE PROYECTO	J.A.B.	M.C.I.	A.M.L.
003	04/2019	PARA CONSTRUCCION	J.A.B.	J.G.B.	A.M.L.



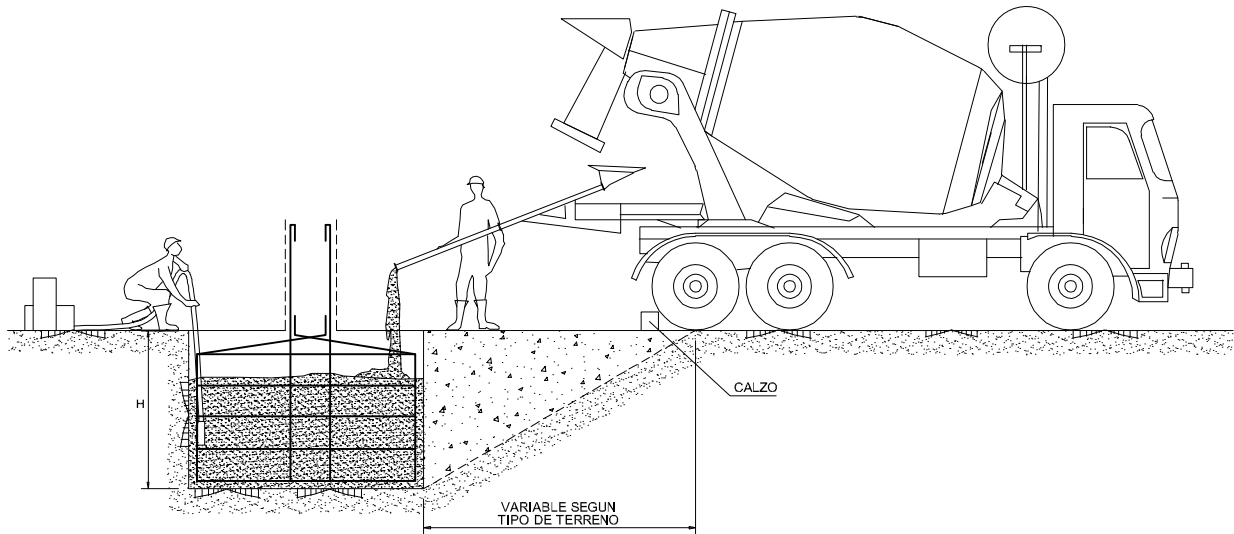
EJECUCION DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS



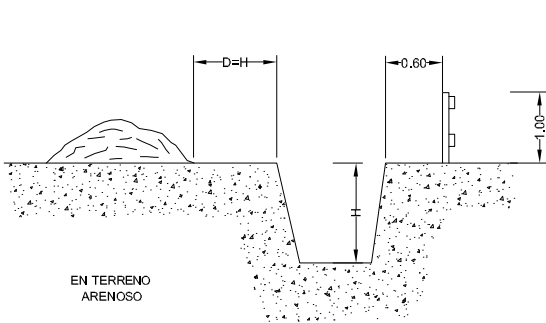
PROTECCION DE HUECOS Y ABERTURAS



DETALLE DE PASARELA DE PEATONES

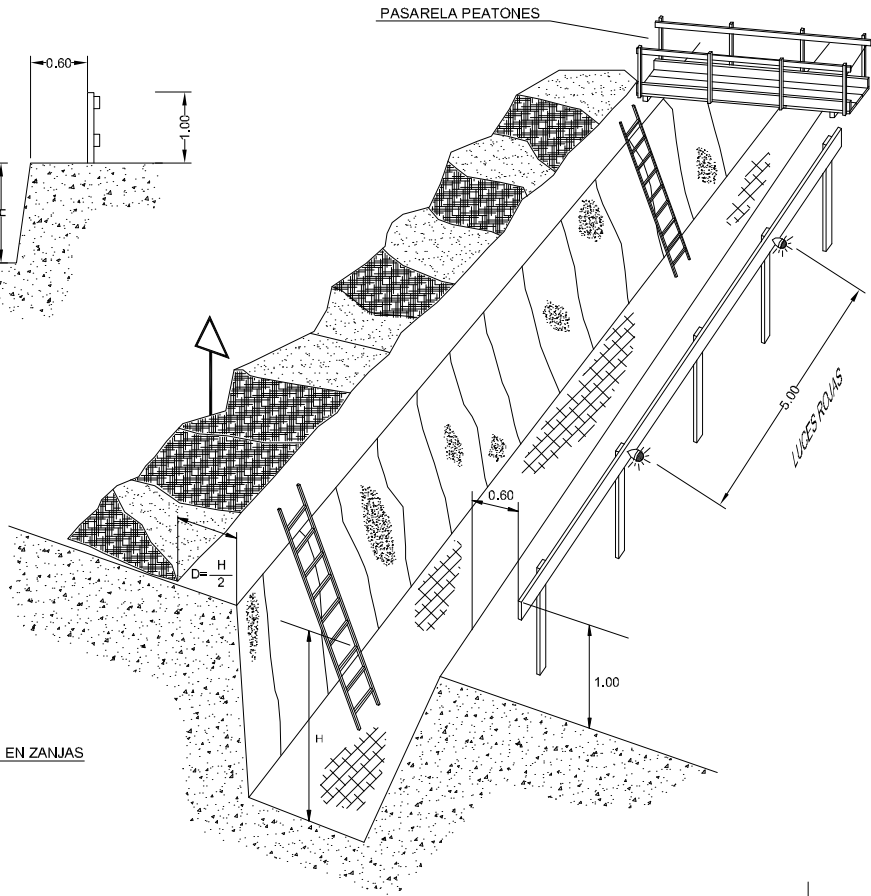


HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO EN ZANJAS O CIMENTACIONES

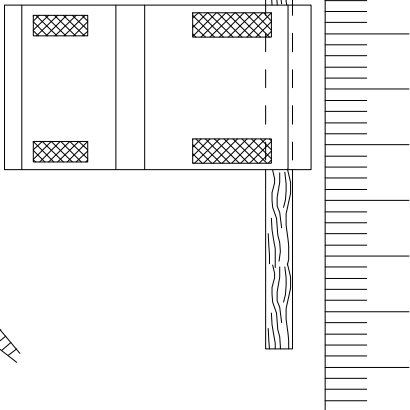
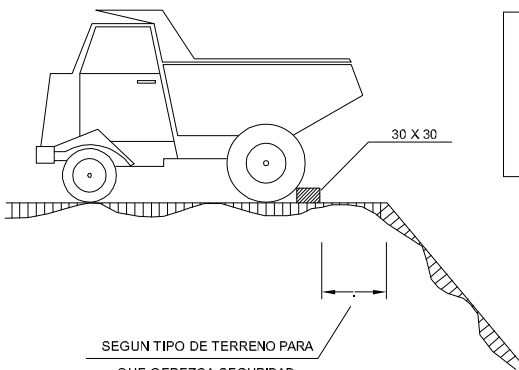


EN TERRENO ARENOSO

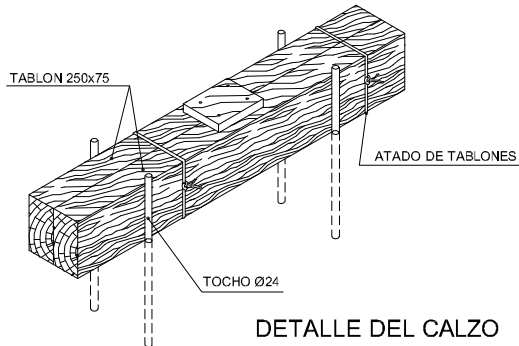
PROTECCION EN ZANJAS



PROTECCIONES EN ZANJAS

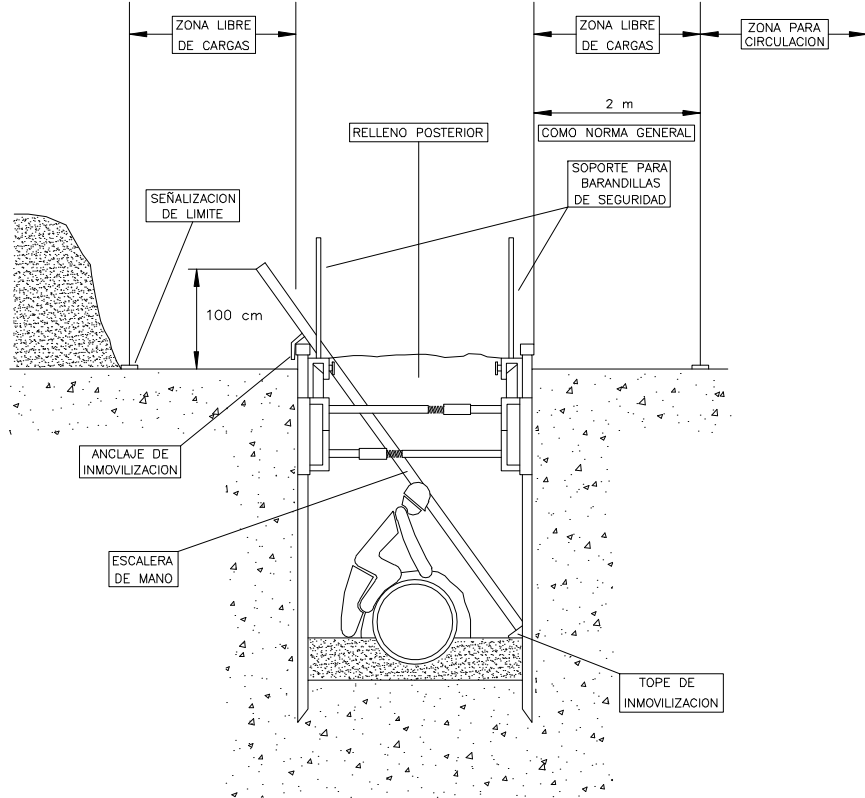


TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

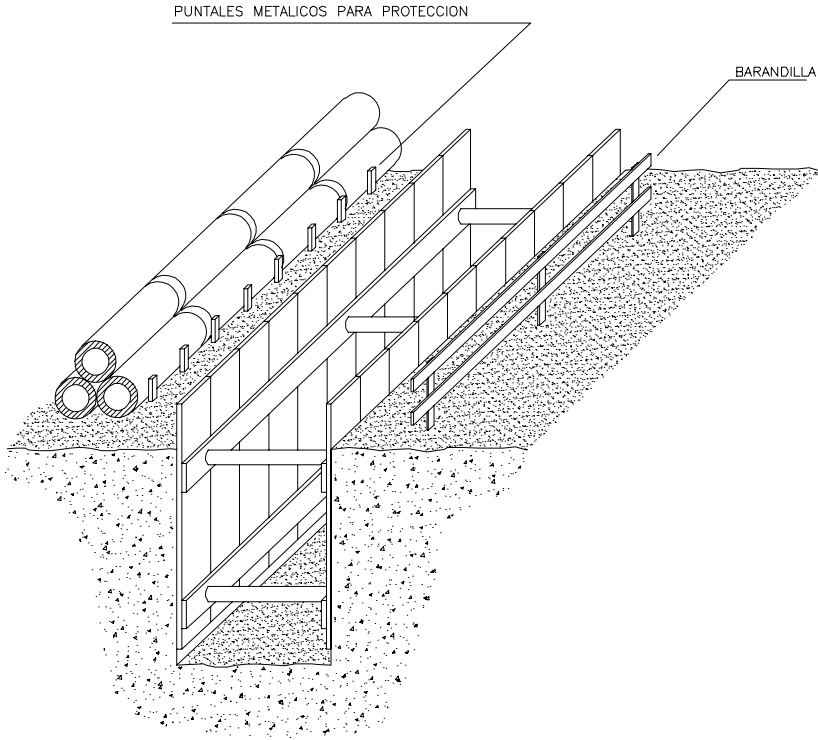


DETALLE DEL CALZO

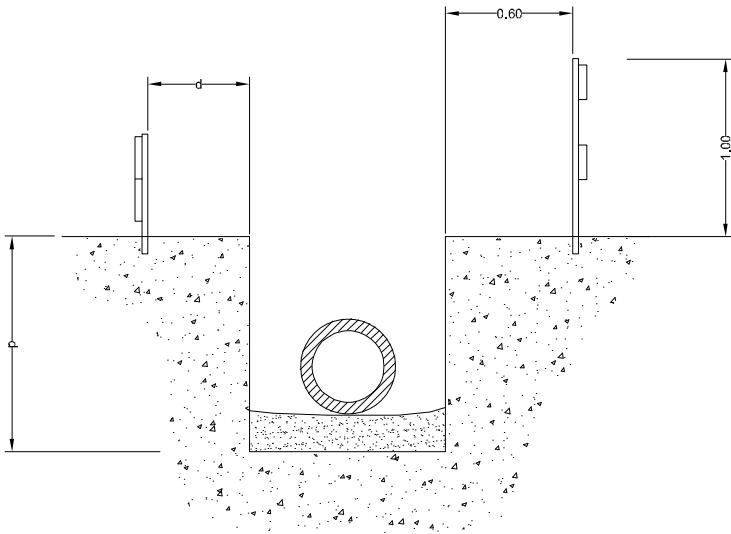
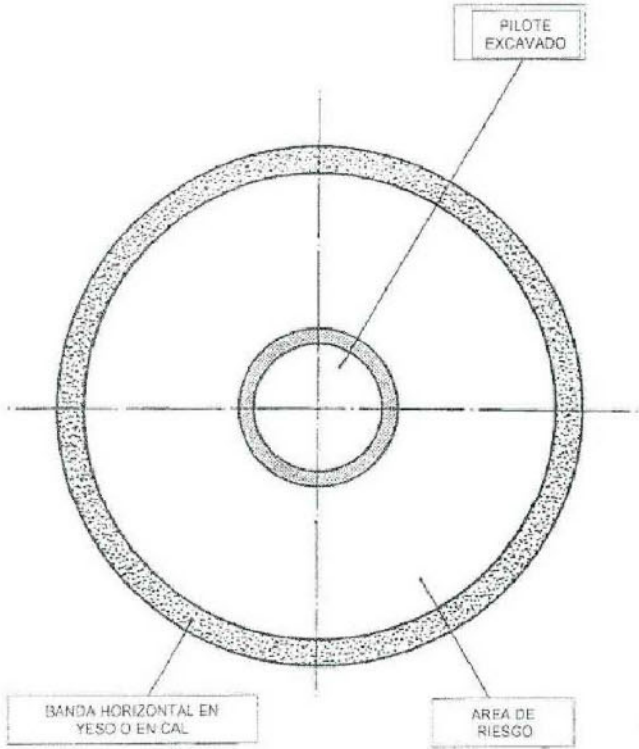
NOMBRE: P-12507-S-04-01-04-21-10-04-02-DIVG PLANOS: <input type="checkbox"/> PRELIMINAR <input type="checkbox"/> DE PROYECTO <input type="checkbox"/> PARA CONSTRUCCION	V03 06/2018 V02 07/2018 V01 04/2018 VER. FECHA DESCRIPCION	J.A.B. M.C.L. J.A.B. M.C.L. J.A.B. J.G.B. J.A.B. J.G.B. REA. COM. APROB.	ANUL. ANUL. ANUL. ANUL.
---	---	--	----------------------------------



ENTIBACION DE ZANJAS

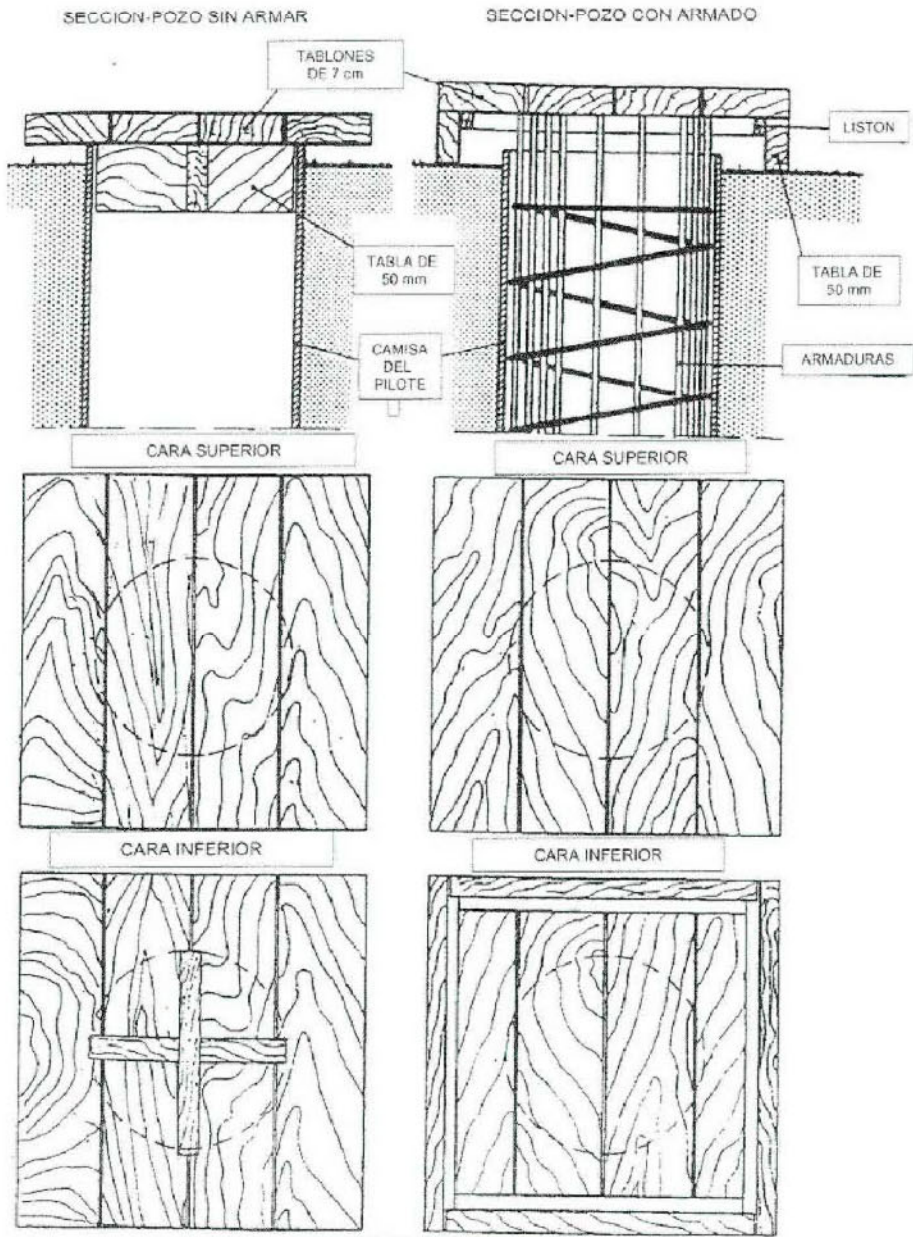


ACOPIO DE TUBERIAS EN ZANJAS



$$d > p / 2$$

d > p En terrenos porosos.



Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia
Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa

SERVICIOS TECNICOS
 ZERBITZU TEKNIKOAK

SUBDIRECCION DE SANEAMIENTO. ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS
 SANEAMENDU ZUZENDARITZAORDEA. IKERKETA, PROIEKTU ETA LANEN

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO
 INGENIARI EGILEAK

INGENIERO DE CAMINOS C. y P.
 BIDEETAKO C. eta P. INGENIARIA

ESCALAS
 ESKALAK

A-1 ORIGINALES
 ORIGINALAK

GRAFICA
 GRAFIKOA

TITULO DEL PROYECTO
 PROIEKTU-IZENBURUA

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA NUEVA
 ESTACIÓN DE BOMBEO DE ARROPAIN
 T.M. DE LEKEITIO

FECHA
 DATA

SEPTIEMBRE - 2019

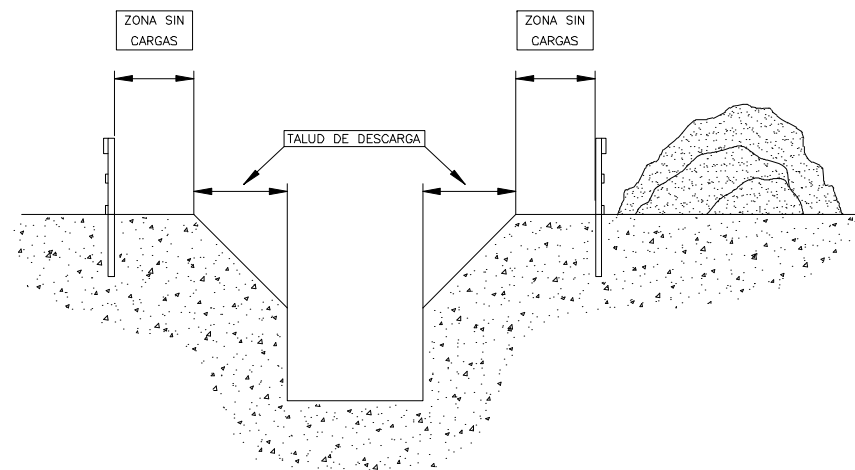
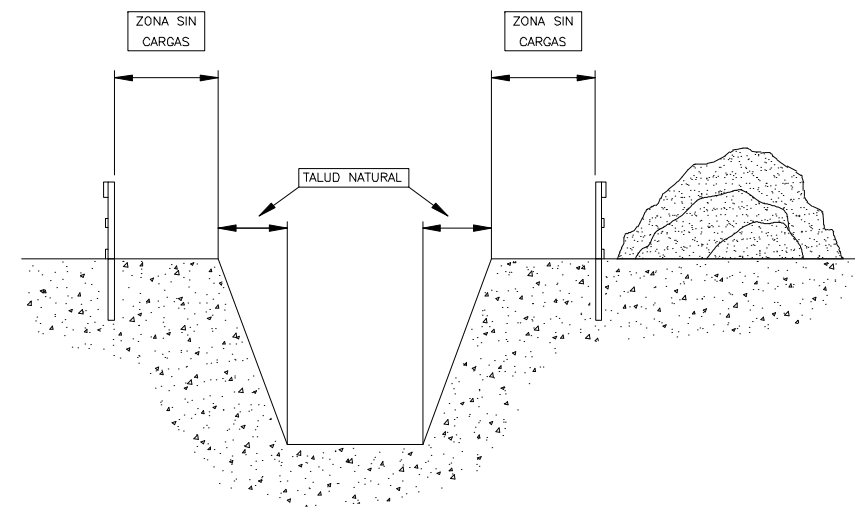
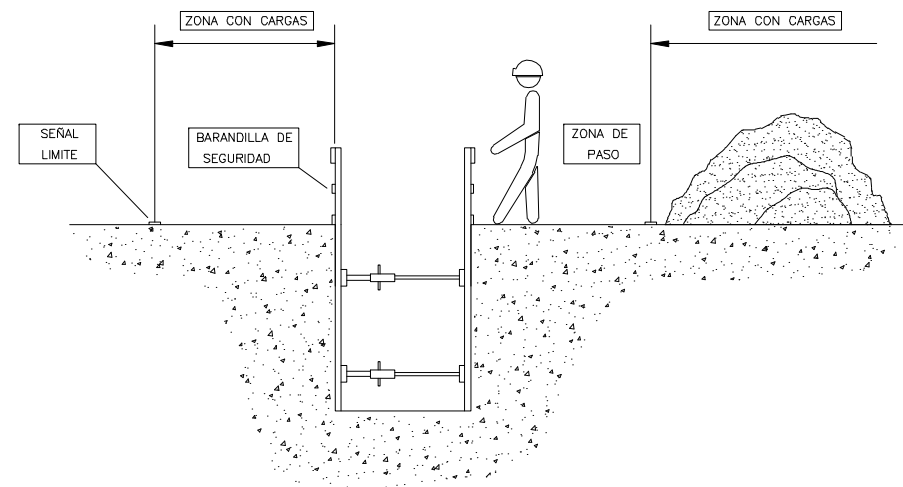
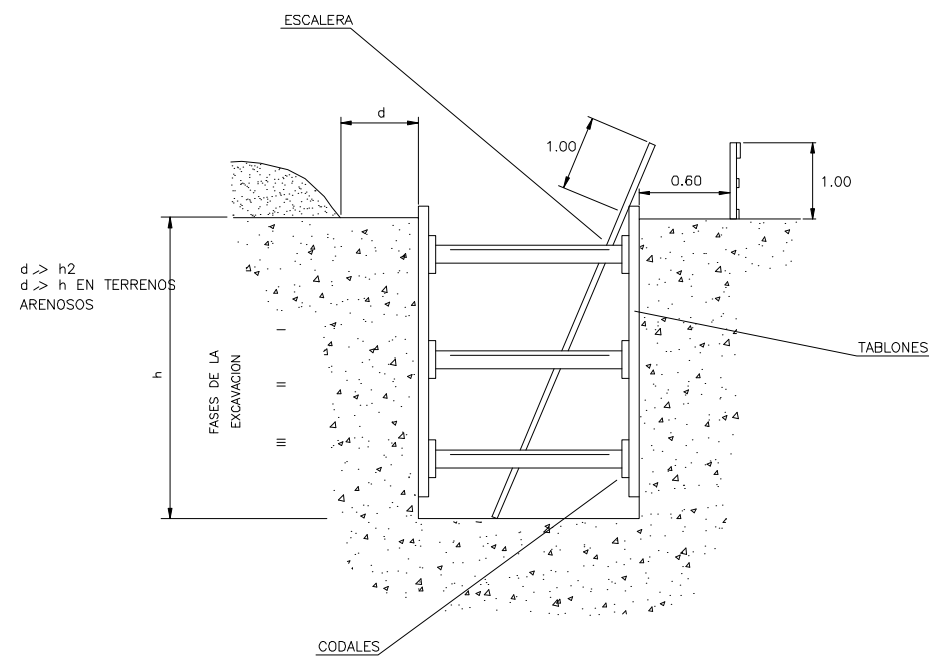
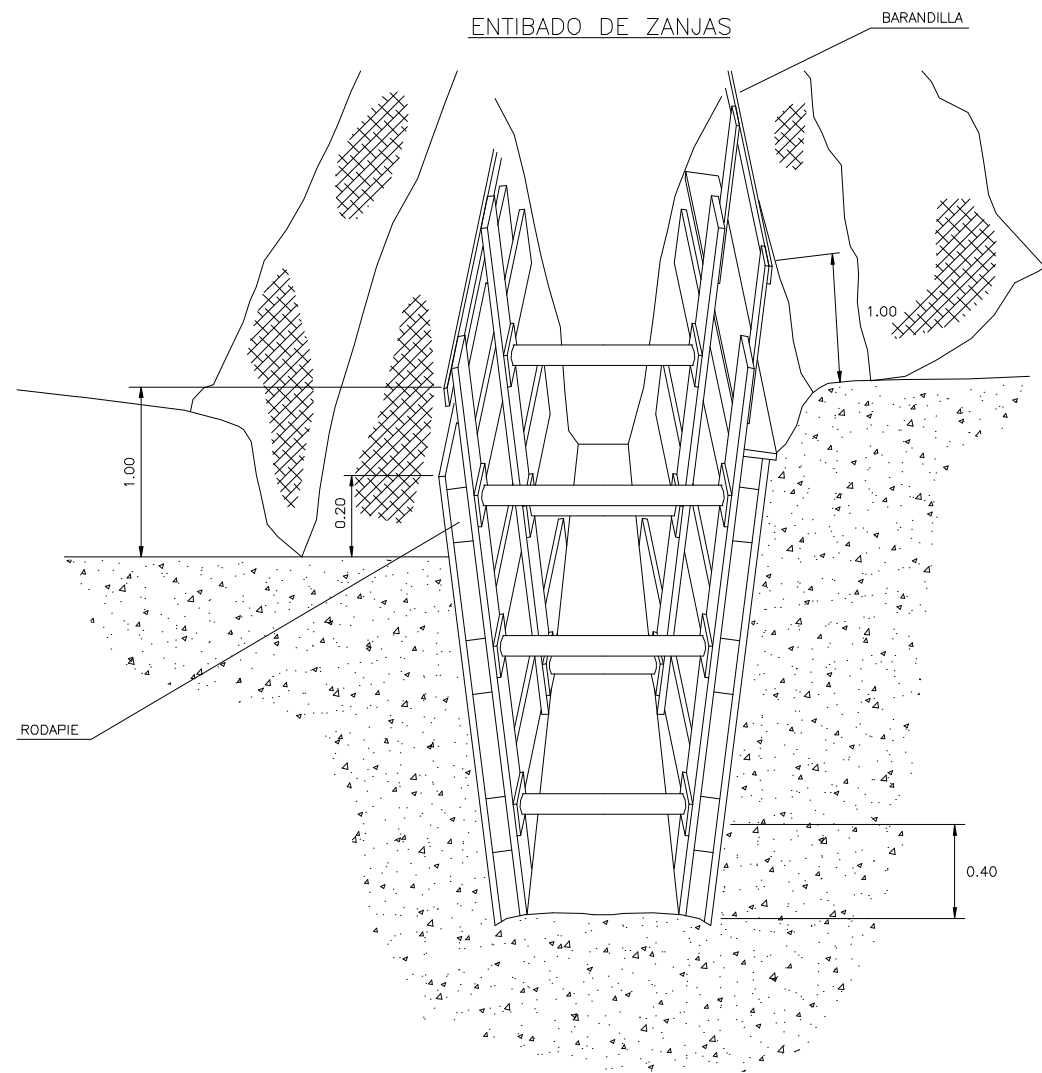
TITULO DEL PLANO
 PLANU-IZENBURUA

ANEJO 22
 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 MEDIDAS PREVENTIVAS PREVIAS
 PROTECCIONES COLECTIVAS DE MAQUINARIA
 Y M.A. ENTIBACIONES

N. PLANO
 PLANU-ZNR.

0	0	0	-	S	-	1	9
P	A	2	2	1	3	1	0

NOMBRE: P1250ZFI-SR-PC1-PA221311-V03.DWG		V03		J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
PLANO:						
<input type="checkbox"/> PRELIMINAR		V02	07/2019	J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
<input type="checkbox"/> DE PROYECTO		V01	04/2019	J.A.B.	J.G.B.	J.M.H.
<input type="checkbox"/> PARA CONSTRUCCION		VER.	FECHA	REAL.	COMP.	APROB.



Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia
Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa

SERVICIOS TECNICOS
ZERBITZU TEKNIKOAK

SUBDIRECCION DE SANEAMIENTO, ESTUDIOS, PROYECTOS Y OBRAS
SANEAMENDU ZUZENDARITZAORDEA, IKERKETA, PROIEKTU ETA LANEN

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO
INGENIARI EGILEAK

INGENIERO DE CAMINOS C. y P.
BIDEETAKO C. eta P. INGENIARIA

ESCALAS
EŞKALAK

A-1 ORIGINALES
ORIGINALAK

GRAFICA
GRAFIKOA

TITULO DEL PROYECTO
PROIEKTU-IZENBURUA

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA NUEVA
ESTACIÓN DE BOMBEO DE ARROPAIN
T.M. DE LEKEITIO

FECHA
DATA

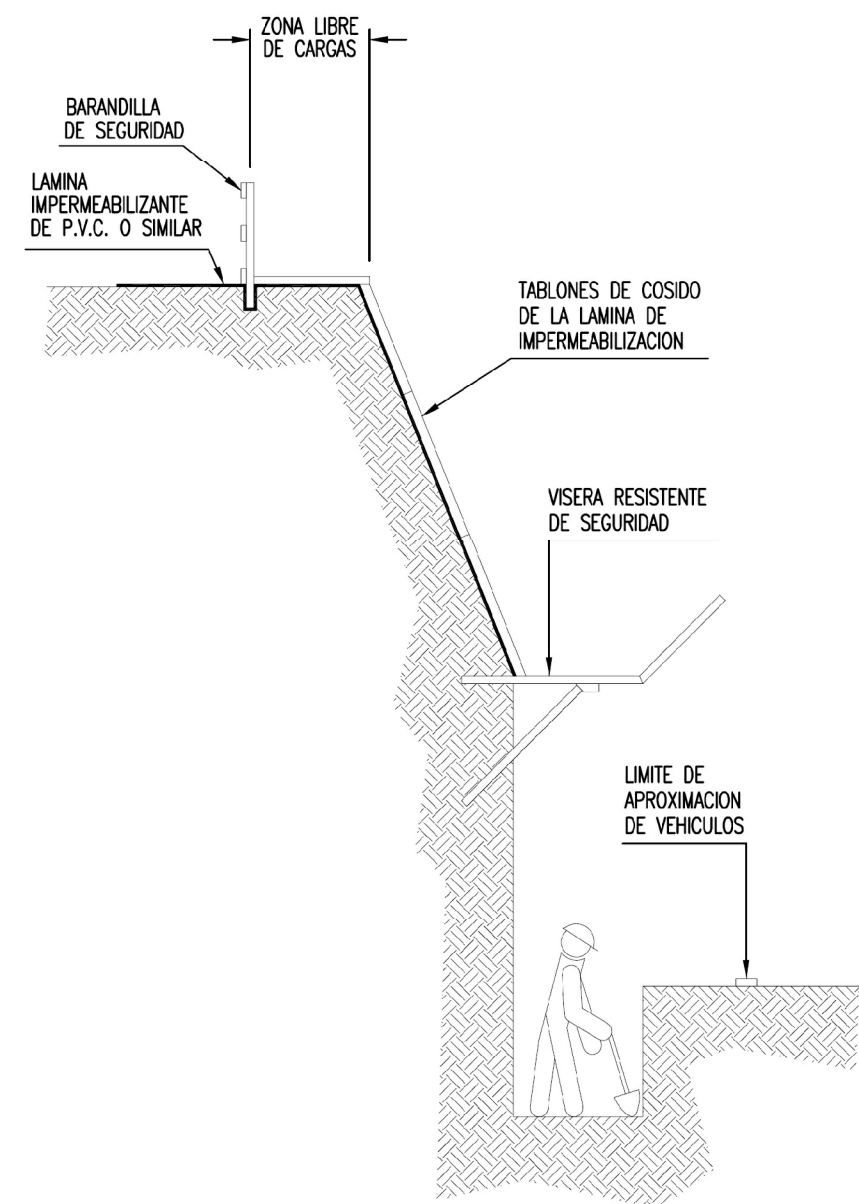
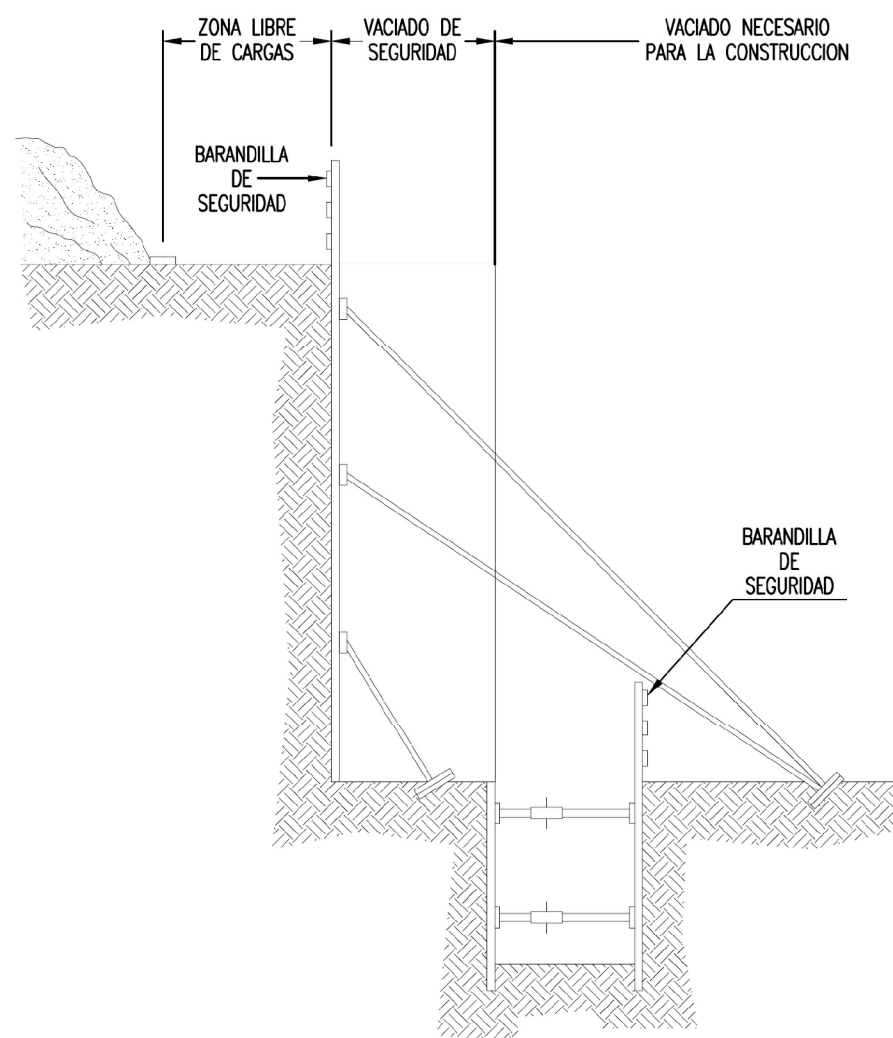
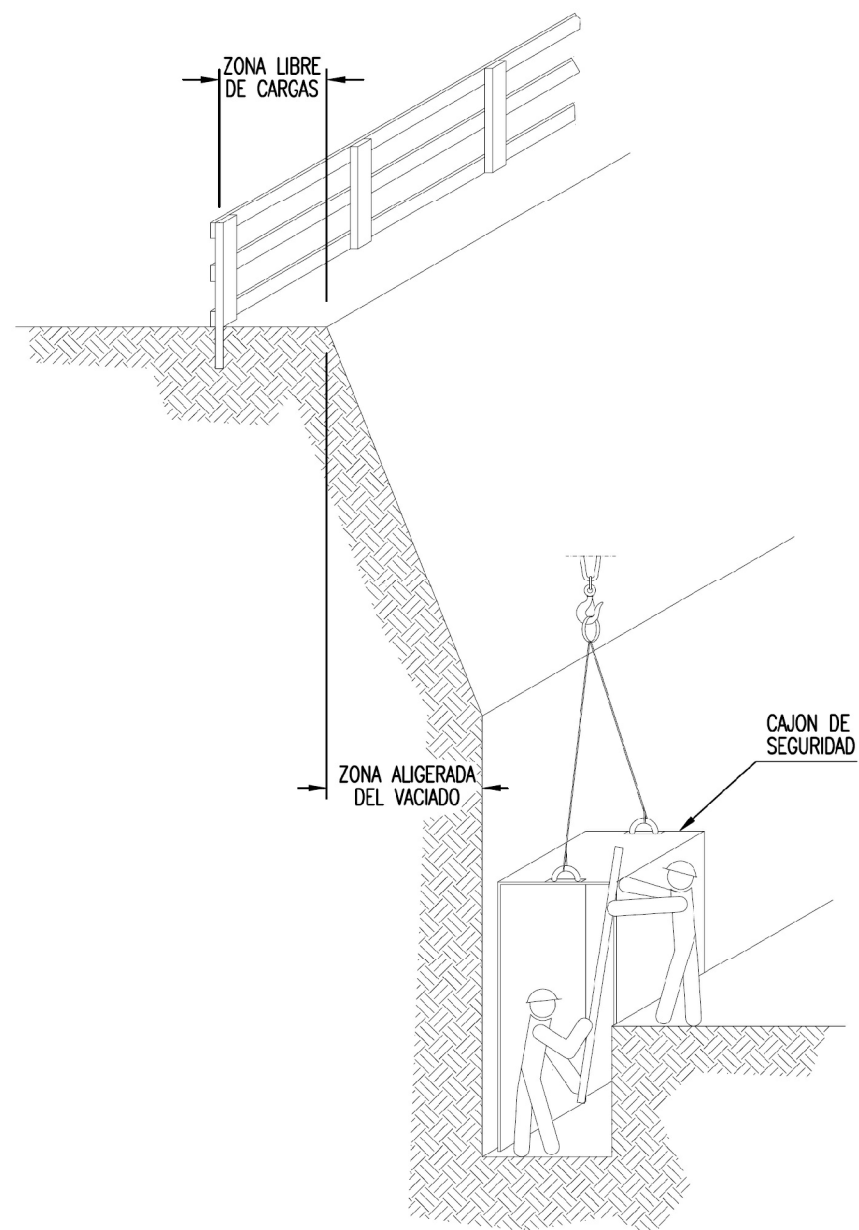
SEPTIEMBRE - 2019

TITULO DEL PLANO
PLANU-IZENBURUA

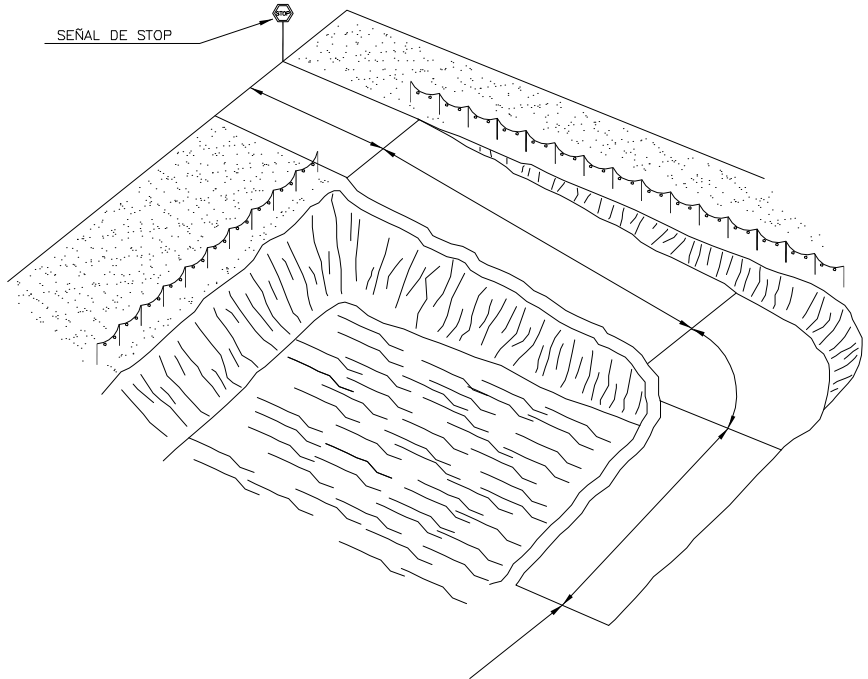
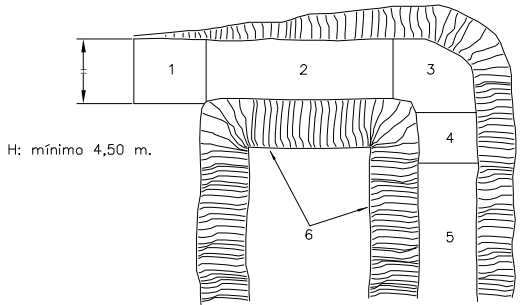
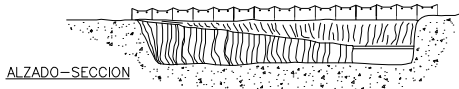
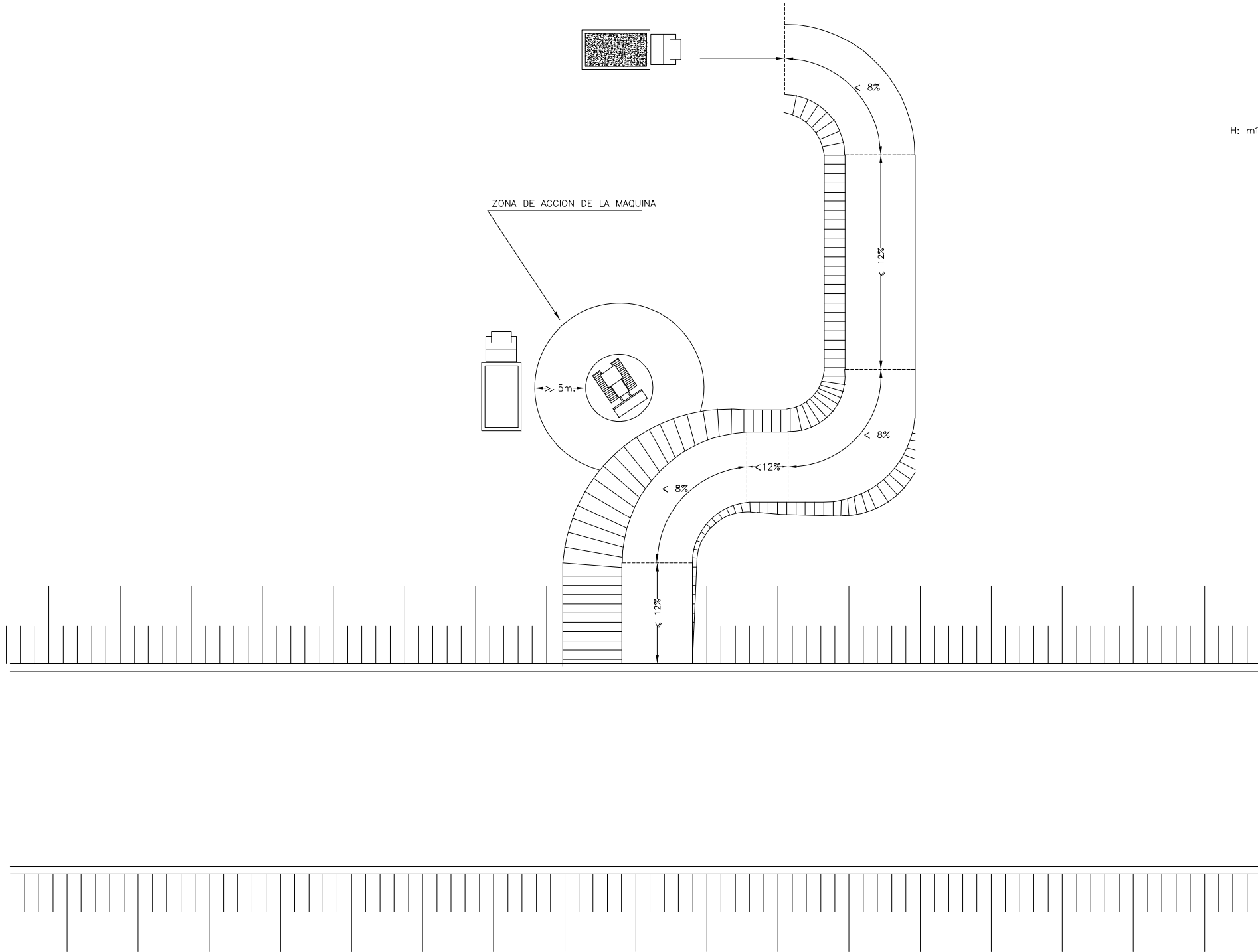
TÍTULO DEL PLAN PLANIFICACIÓN	ANEJO 22 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MEDIDAS PREVENTIVAS PREVIAS PROTECCIONES COLECTIVAS DE MAQUINARIA Y M.A. ENTUBACIONES 2	0
----------------------------------	---	---

N. PLANO
PLANU-ZNB.

0	0	-	S	-	1	9		
	P	A	2	2	1	3	1	1

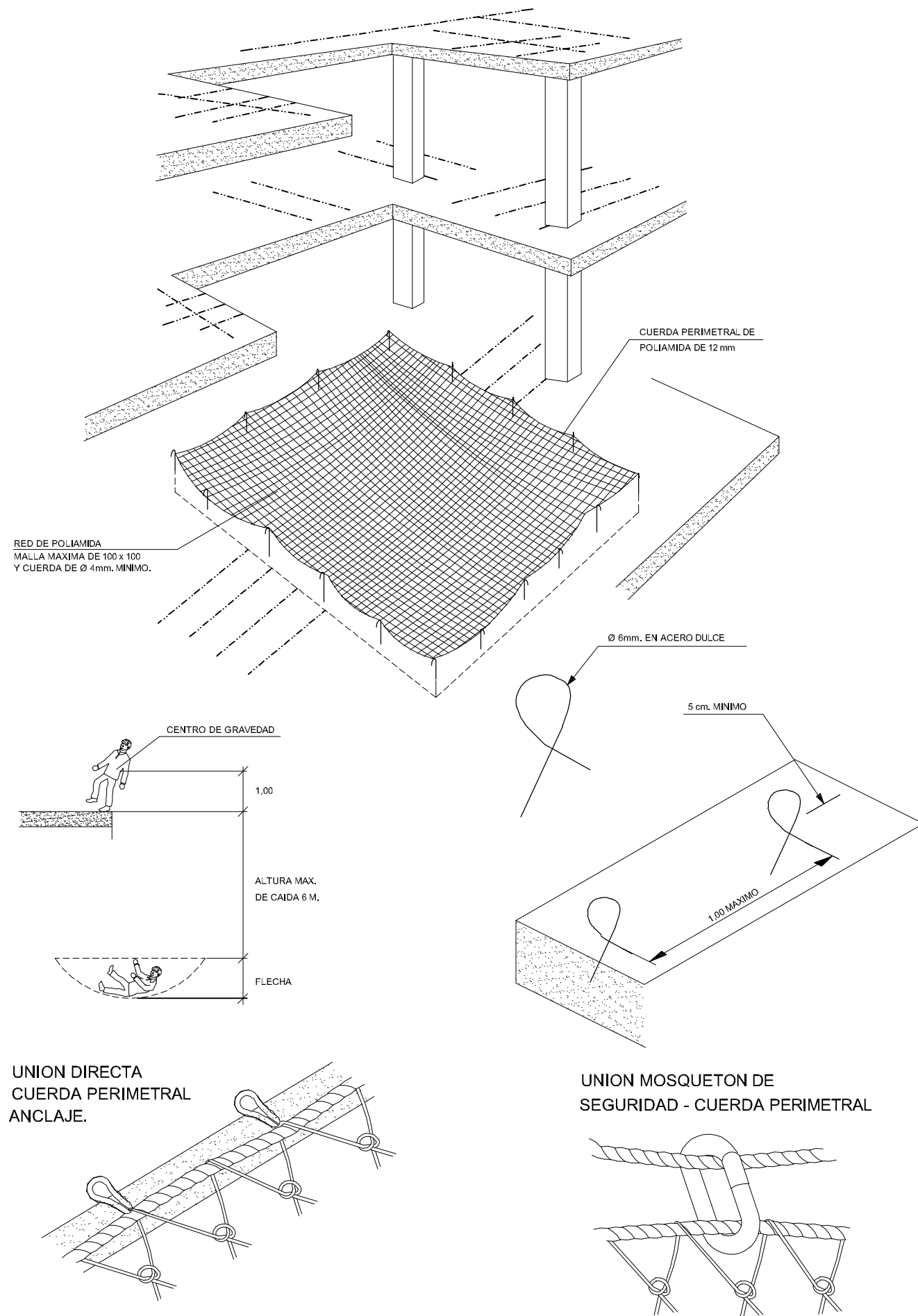


NOMBRE: P-12504-SAPCI-PAV213-PAV2.DWG PLANS: <input type="checkbox"/> PRELIMINAR <input type="checkbox"/> DE PROYECTO <input type="checkbox"/> PARA CONSTRUCCION	V03	08/2019	J.A.B.	M.C.I.	J.M.L.
	V02	07/2019	J.A.B.	M.C.I.	J.M.L.
	V01	04/2019	J.A.B.	J.G.B.	J.M.L.
	VER.	FECHA	REAL.	COMP.	APROB.

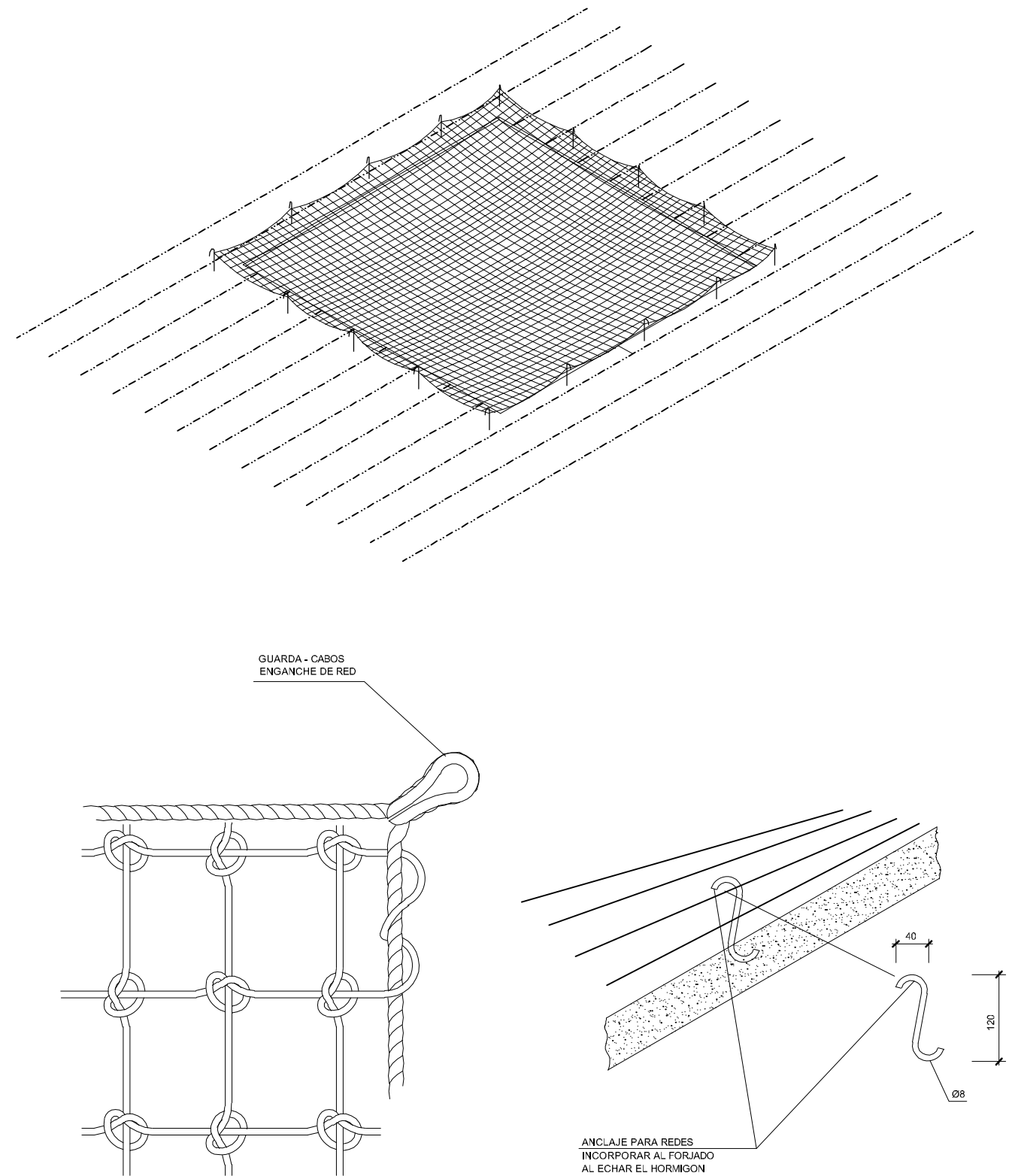


EXCAVACIONES Y VACIADOS
(SEÑALIZACIONES Y RECORRIDOS ACONSEJABLES DE ACCESOS)

NOMBRE: P1250ZFI-SR-PC1-P2A2213-14-V03.DWG		V03		J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
PLANO:	<input type="checkbox"/> PRELIMINAR	V02	07/2019	J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
	<input type="checkbox"/> DE PROYECTO	V01	04/2019	J.A.B.	J.G.B.	J.M.H.
	<input type="checkbox"/> PARA CONSTRUCCION	VER.	FECHA	REAL.	COMP.	APROB.

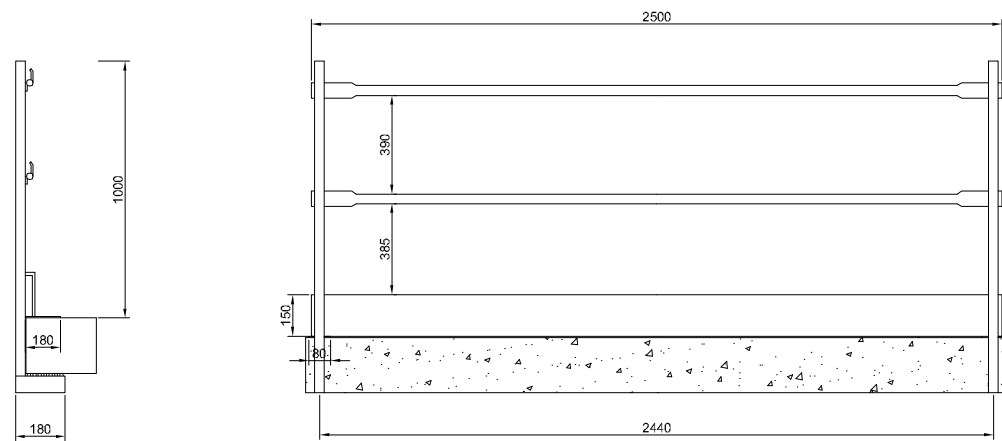
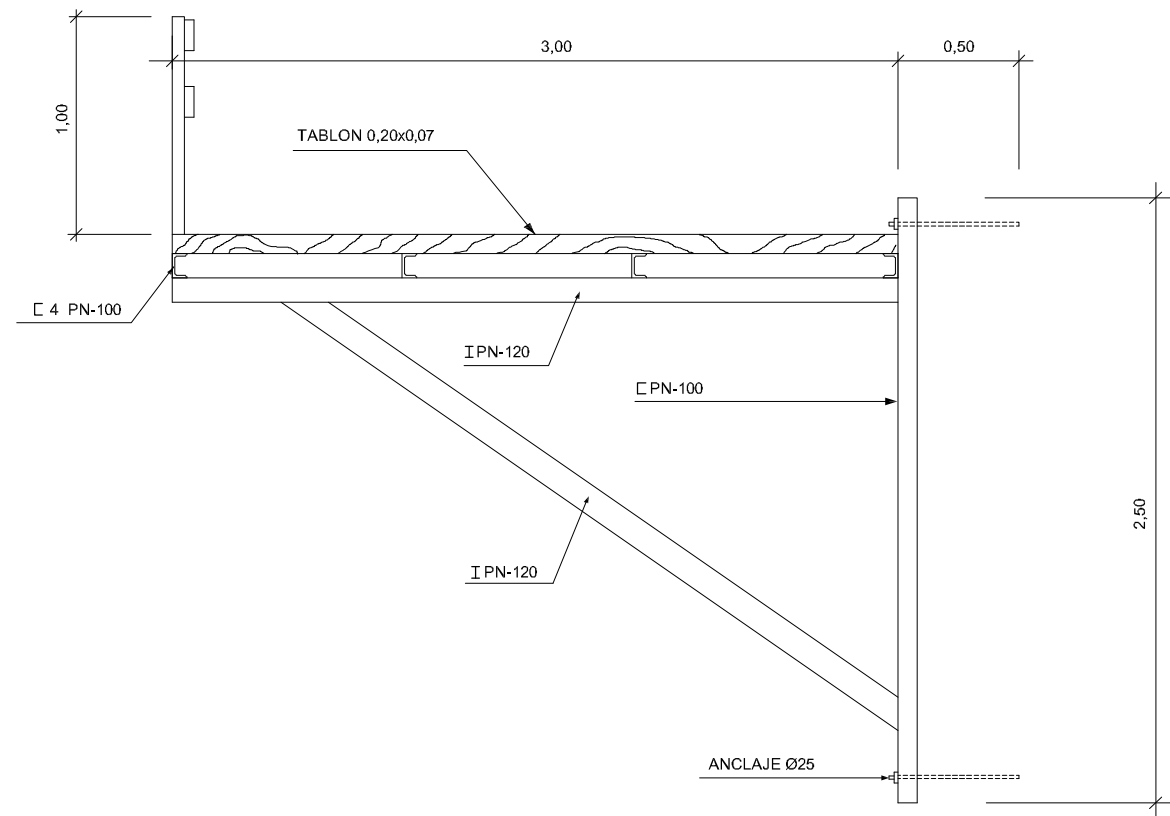


PROTECCION HUECOS HORIZONTALES CON RED



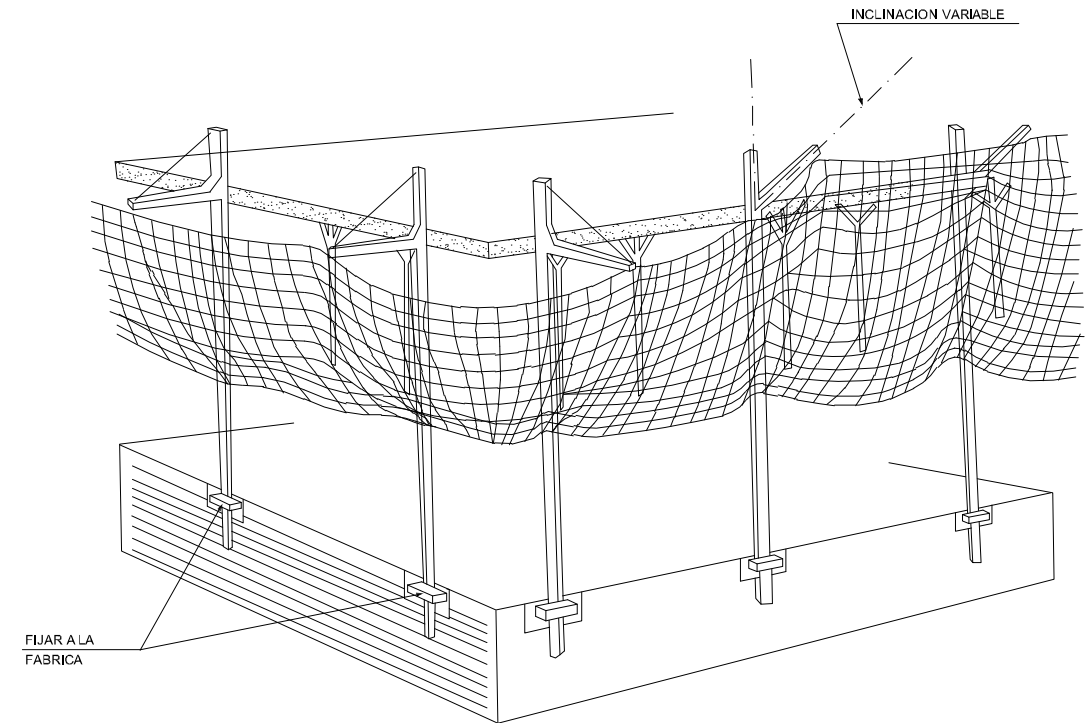
NOMBRE: P1250ZFI-SR-PC1-PA2213-15-V03.DWG		V03	J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
PLANO:					
<input type="checkbox"/> PRELIMINAR		V02	J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
<input type="checkbox"/> DE PROYECTO		V01	J.A.B.	J.G.B.	J.M.H.
<input type="checkbox"/> PARA CONSTRUCCION		VER. FECHA	REAL.	COMP.	APROB.

PLATAFORMA DE TRABAJO

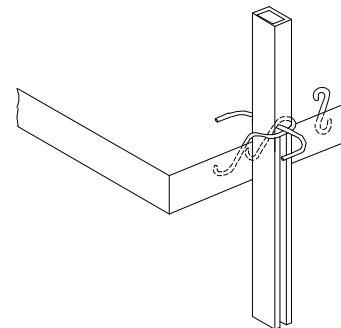


DETALLE BARANDILLA DE PROTECCION
EN ELEMENTOS EN VOLADIZO

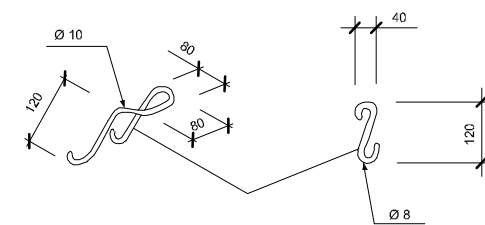
REDES PERIMETRALES CON SOPORTE METALICO
- TIPO HORCA -



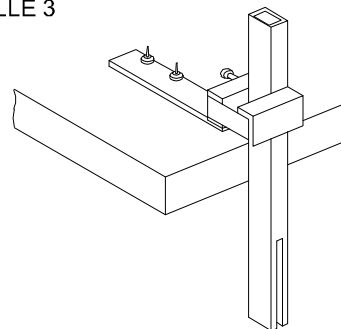
DETTALLE 1



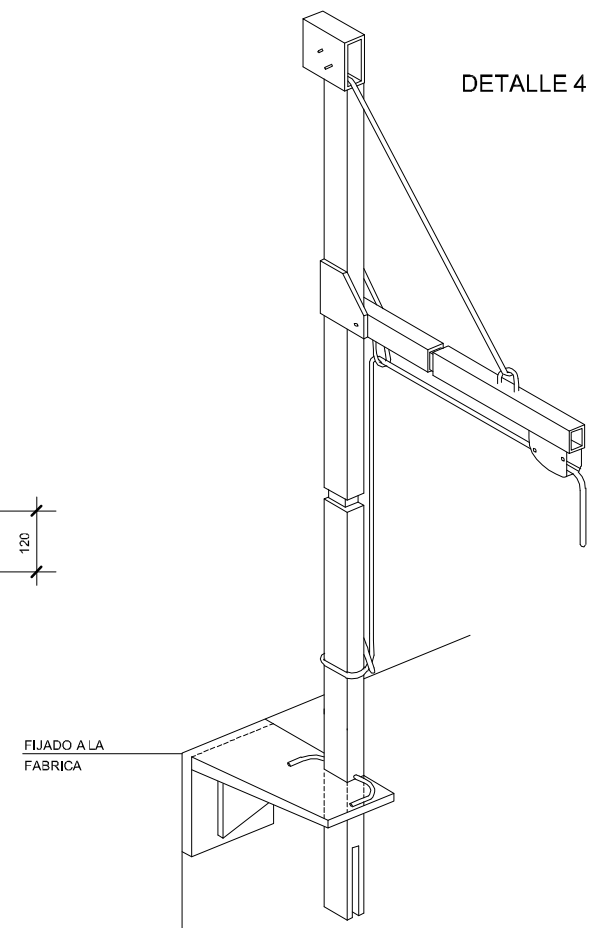
DETALLE 2



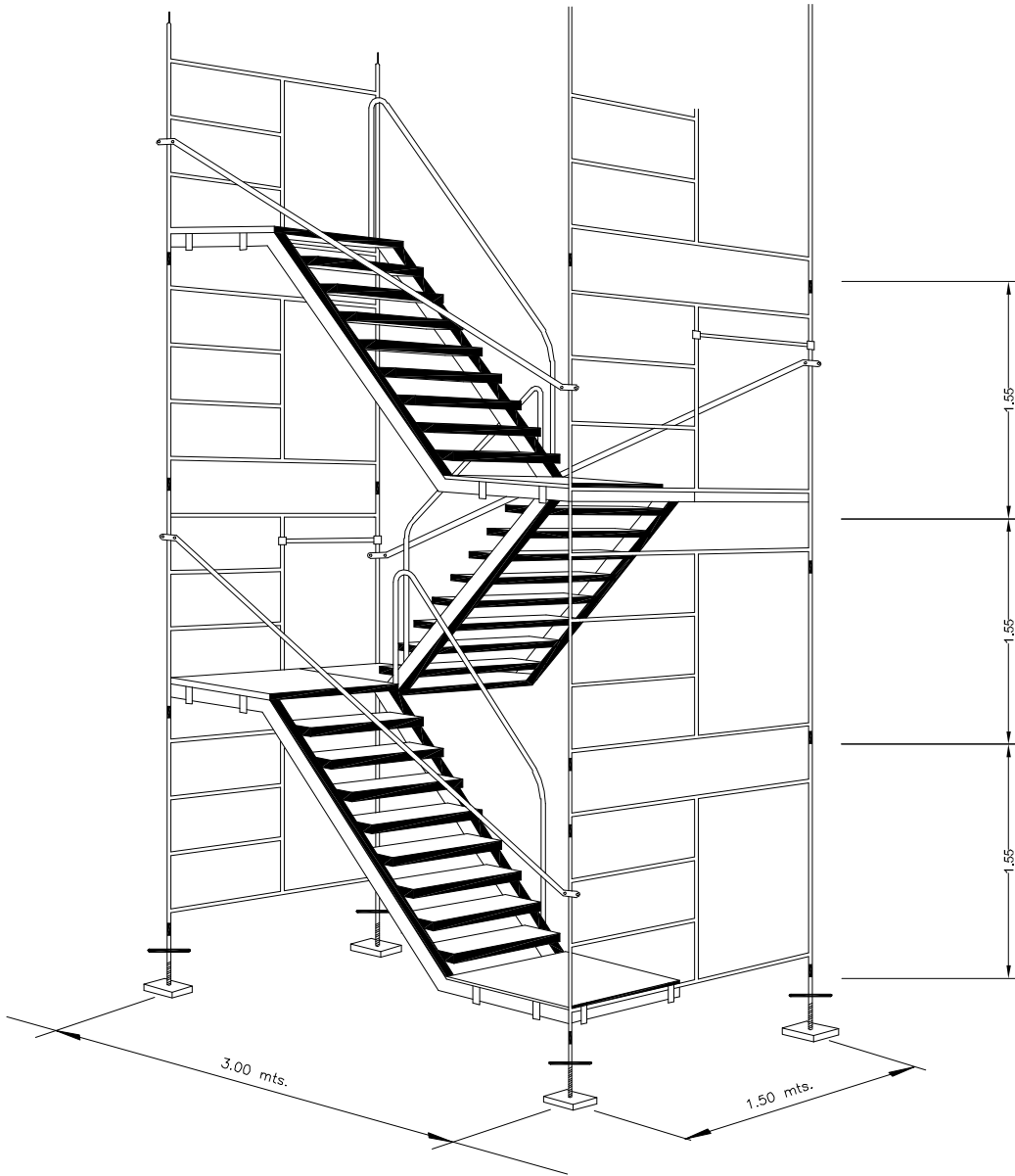
DETALLE 3



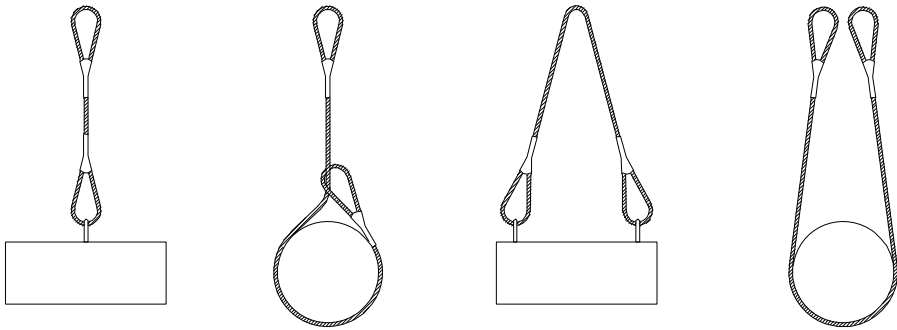
DETTALLE 4



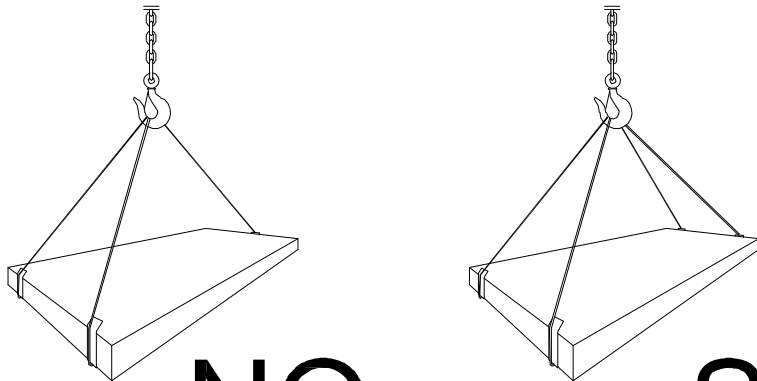
NOMBRE: P-15001-SAPCI-4421316-02 DIVO	VER. 02/2019		J.A.B.	M.C.L.	J.A.M.L.
	VER. 02/2019		J.A.B.	M.C.L.	J.A.M.L.
PLANO: 02/2019	VER. 02/2019		J.A.B.	M.C.L.	J.A.M.L.
	VER. 02/2019		J.A.B.	M.C.L.	J.A.M.L.
DESCRIPCION	VER. 02/2019		J.A.B.	M.C.L.	J.A.M.L.
	VER. 02/2019		J.A.B.	M.C.L.	J.A.M.L.



ANDAMIOS METALICOS TUBULARES CON ESCALERA

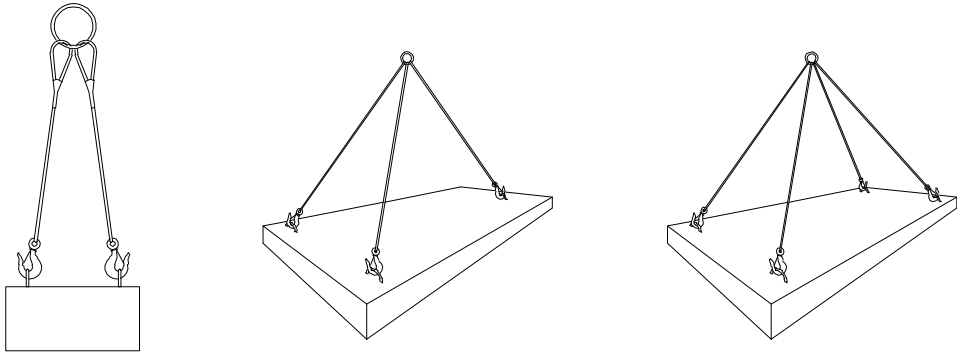


NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.



NO

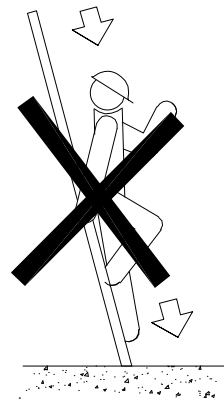
SI



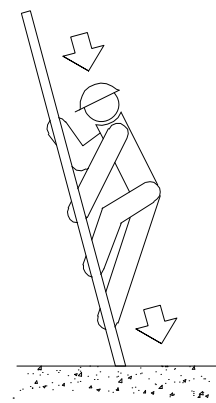
CARGAS HORIZONTALES
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
PARA TENERLAS BIEN SUJETAS)

UTILIZACION CORRECTA DE ESLINGAS Y ESTROBOS

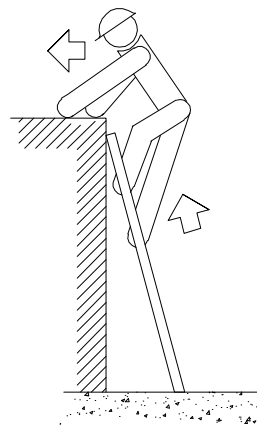
NOMBRE: P1250ZT-SR-PC1-P42243-17-V03.DWG		V03	J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
PLANO:					
<input type="checkbox"/>	PRELIMINAR	V02	J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
<input type="checkbox"/>	DE PROYECTO	V01	J.A.B.	J.G.B.	J.M.H.
<input type="checkbox"/>	PARA CONSTRUCCION	VER.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.
				COMP.	APROB.



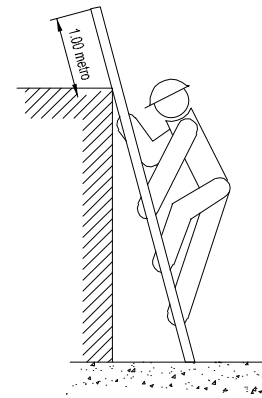
NO



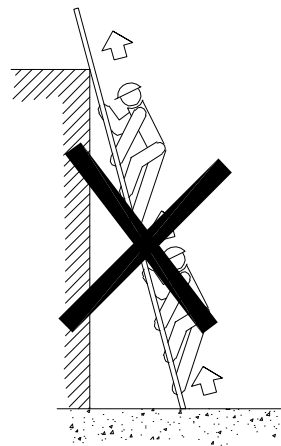
Si



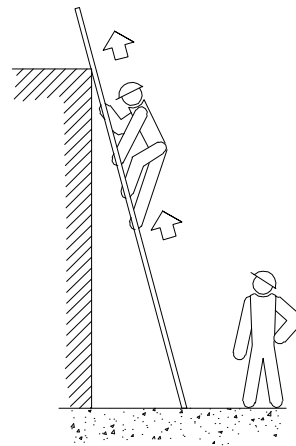
NO



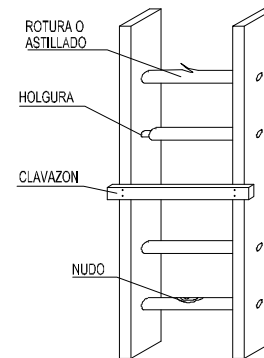
SI



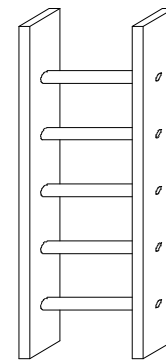
NO



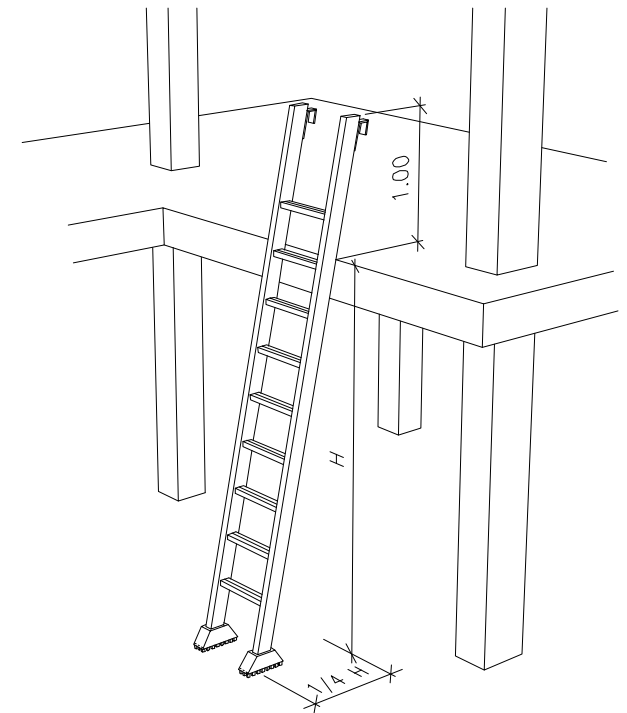
SI



NO



Si

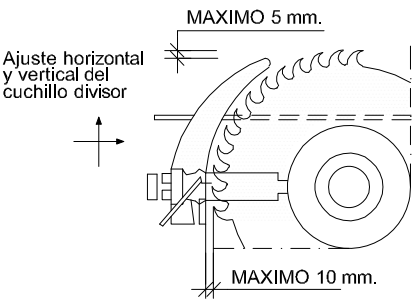


ESCALERAS DE MANO
POSICION CORRECTA

ESCALERAS DE MANO
PRECAUCIONES DE UTILIZACION

NOMBRE: P1250ZFI-SR-PC1-PA2213-18-V03.DWG		V03	J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
PLANO:	<input type="checkbox"/> PRELIMINAR	V02	J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
	<input type="checkbox"/> DE PROYECTO	V01	J.A.B.	J.G.B.	J.M.H.
	<input type="checkbox"/> PARA CONSTRUCCION	VER.	FECHA	DESCRIPCION	REAL.
				COMP.	APROB.

CUCHILLO DIVISOR



DISPOSITIVO FABRICACION DE CUÑAS

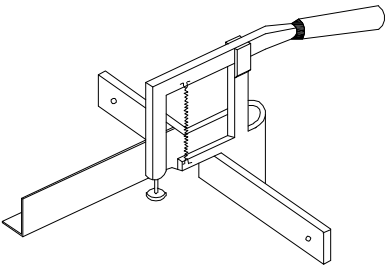
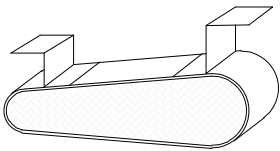


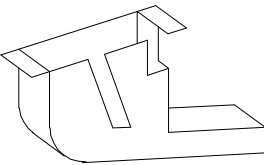
Diagrama de un banco de trabajo con una sierra de mano montada. Las etiquetas incluyen:

- CUCHILLO DIVISOR
- CARCASA PROTECTORA
- GUIA HORIZONTAL
- TABLERO
- ENCHUFE MACHO
- RESGUARDO INFERIOR
- INTERRUPTOR

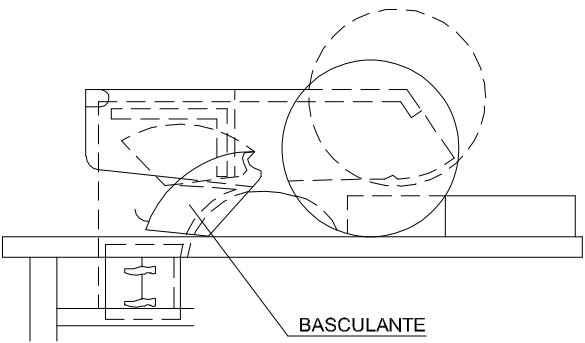
CARENADO INFERIOR



RESGUARDO INFERIOR

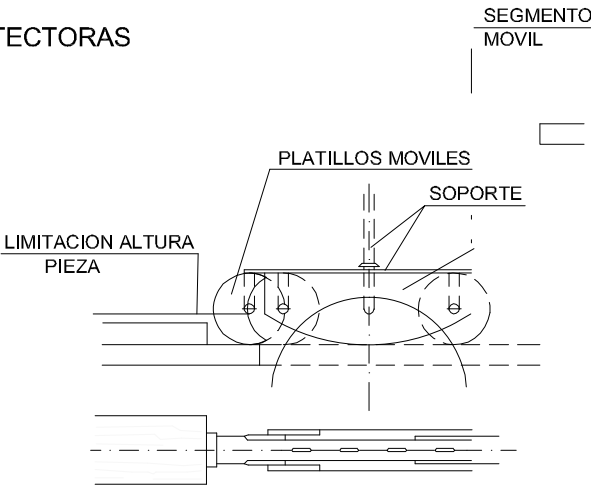
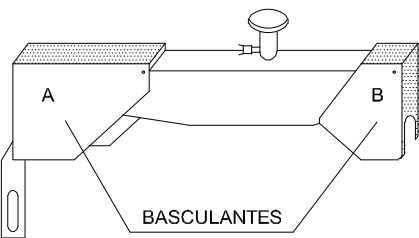


SIERRA CIRCULAR



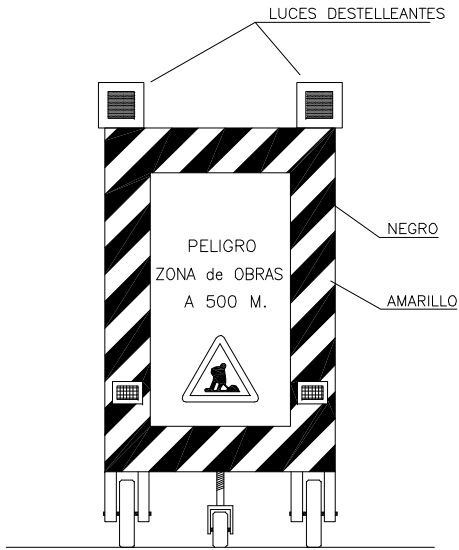
CONTRAPESCO

CARCASAS PROTECTORAS

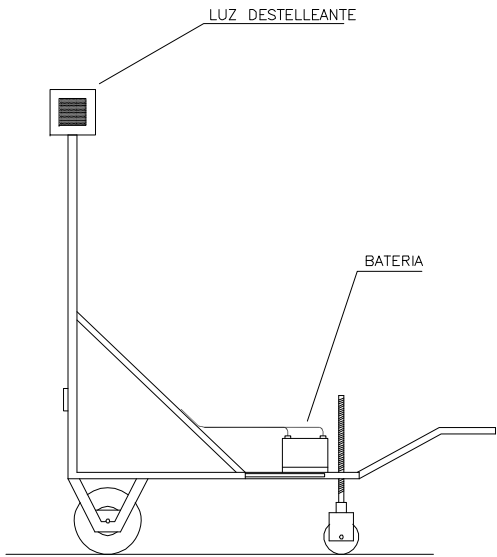


NOTA:
TODOS LOS EQUIPOS DEBERÁN ESTAR
HOMOLOGADOS Y CON LA MARCA CE.

NOMBRE: P-12501-SAPCI-AV2119-AV2-DWG	V03	08/2019	J.A.B.	M.C.I.	A.M.L.
	V02	07/2019	J.A.B.	M.C.I.	A.M.L.
	V01	04/2019	J.A.B.	J.G.B.	A.M.L.
	VER.	FECHA	REAL.	COMP.	APROB.
PLANS: □ PRELIMINAR □ DE PROYECTO □ PARA CONSTRUCCIÓN	DESCRIPCION				



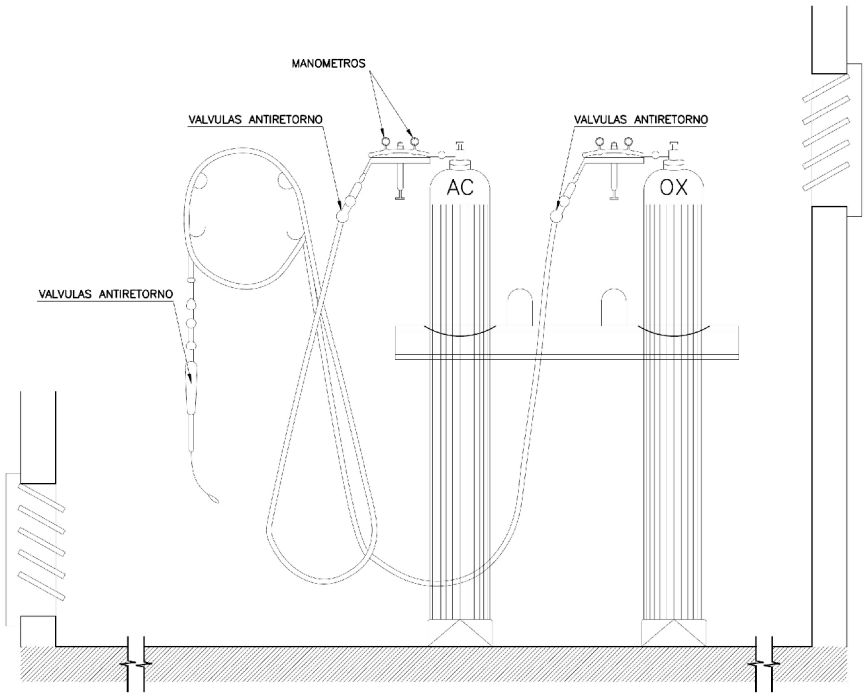
VISTA FRONTAL



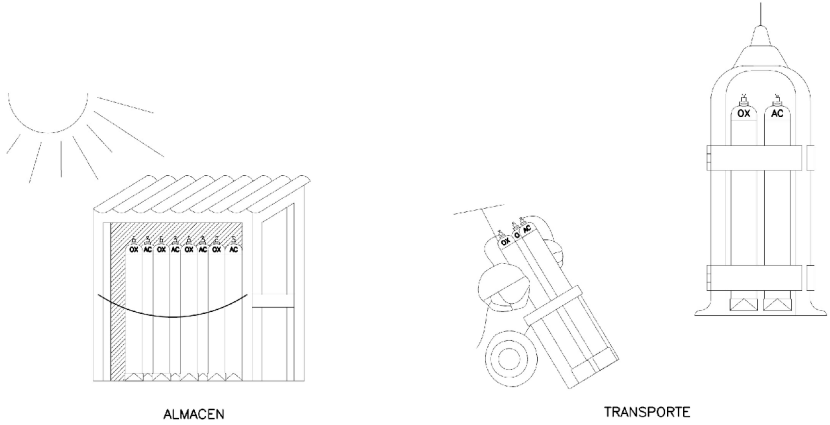
VISTA LATERAL

ELEMENTOS DE SEÑALIZACION MOVILES

GRUPO OXICORTE CON DOBLE VALVULA ANTIRETORNO



INSTALACION DE BOMBONAS DE OXIGENO Y ACETILENO

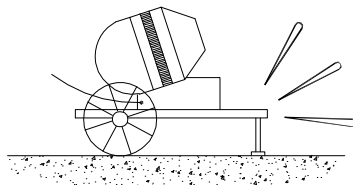
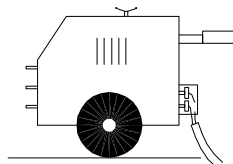
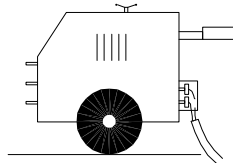
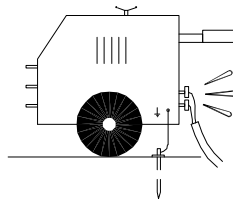


ALMACEN

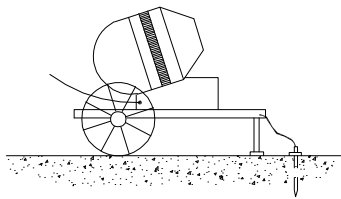
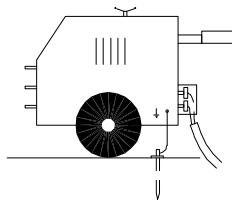
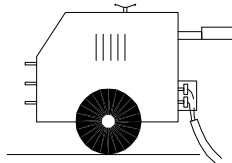
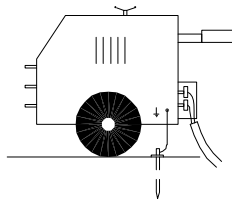
TRANSPORTE

VER.	FECHA	DESCRIPCION	J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
V03	09/2019		J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
V02	07/2019		J.A.B.	M.C.L.	J.M.H.
V01	04/2019		J.A.B.	J.G.B.	J.M.H.
			REAL.	COMP.	APROB.

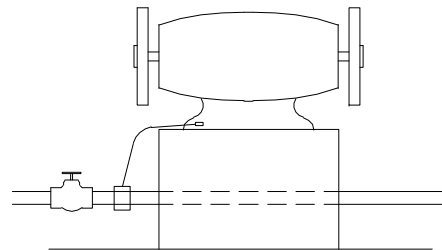
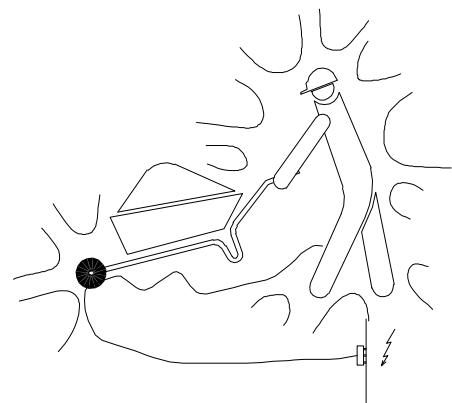
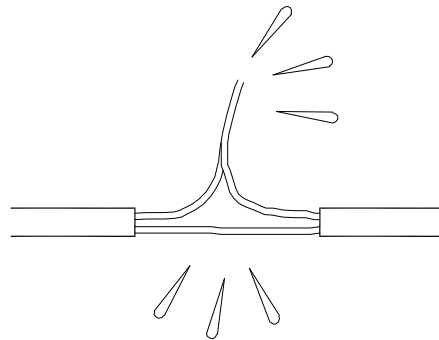
NO



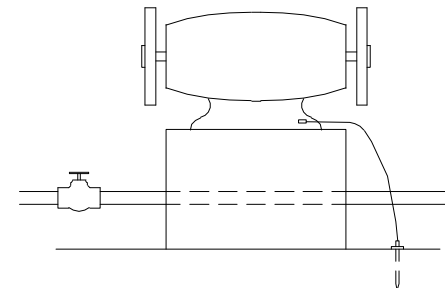
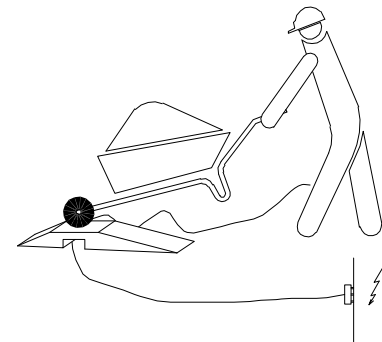
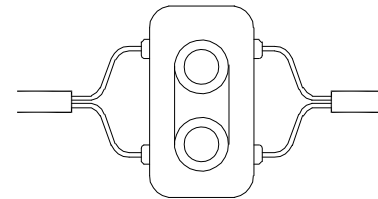
SI



NO



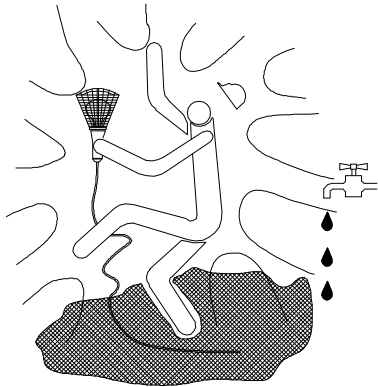
SI



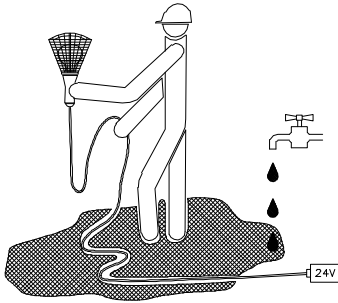
MEDIDAS GENERALES DE PROTECCION

NOBRE: P-1500-SAP-C-442121-AG2 DIVO	V03	02/01/16	J.A.B.	M.C.L.	A.M.L.
PLANS:	V02	07/2016	J.A.B.	M.C.L.	A.M.L.
DE PROYECTO	V01	04/2016	J.A.B.	J.G.B.	A.M.L.
PARA CONSTRUCCION	VER.	FECH.	DESCRIPCION	REAL.	COMP.

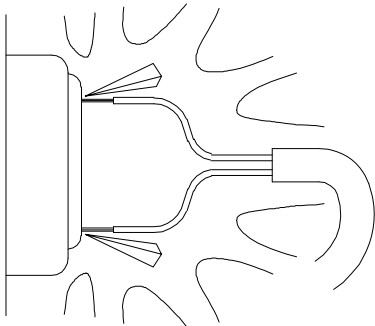
NO



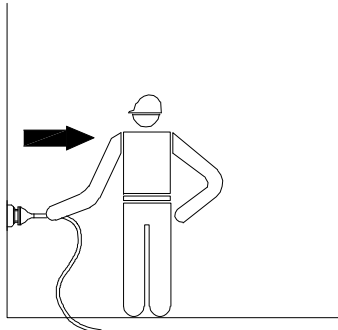
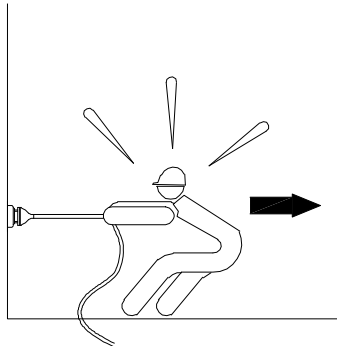
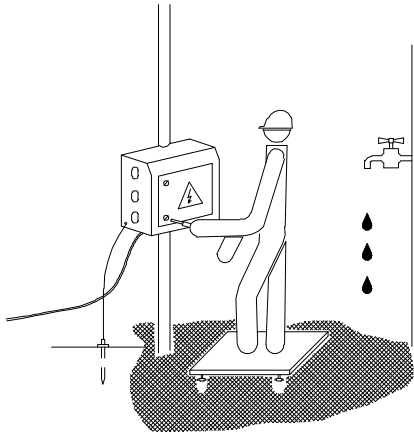
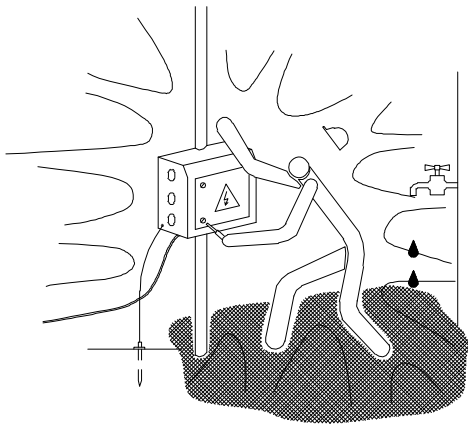
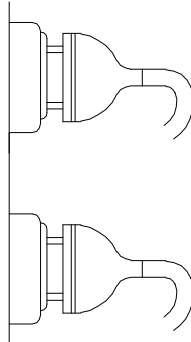
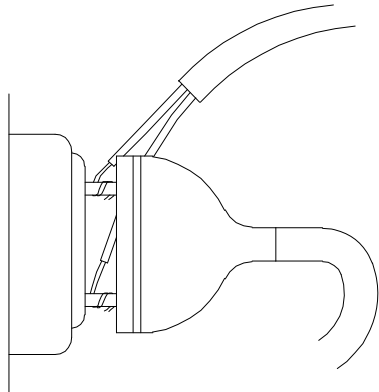
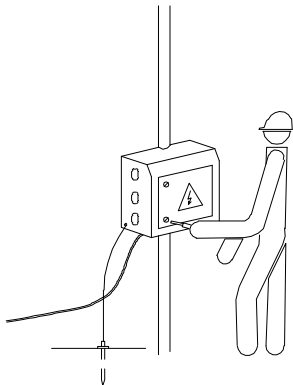
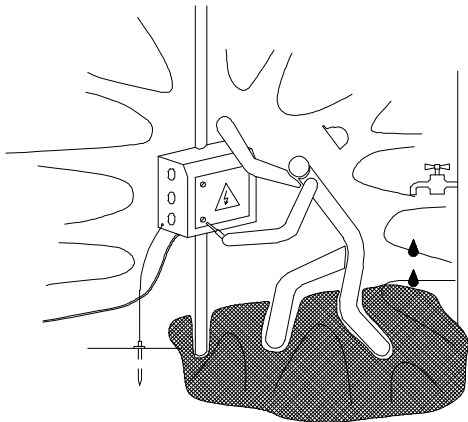
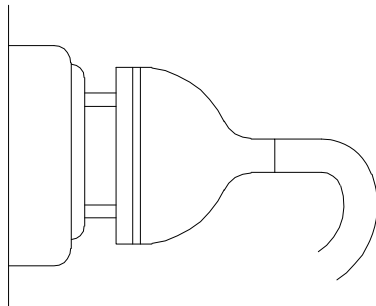
SI



NO



SI



PRECAUCIONES GENERALES ANTE INSTALACIONES ELECTRICAS