



Universidad
Politécnica
de Cartagena

ESCUELA DE INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Y DE INGENIERÍA DE MINAS

TRABAJO FIN DE GRADO

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

DE LA FASE DE MOVIMIENTO DE TIERRAS DEL
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN
SUBTRAMO FERROVIARIO DE ALTA VELOCIDAD

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL

CURSO 2013/2014



ALUMNA: M. DOLORES HILARIO RE
TUTORA: ANA M. NIETO MOROTE

ÍNDICE

1.	Introducción	4
2.	Memoria descriptiva	6
2.1.	Objeto y alcance del Plan de Seguridad y Salud	6
2.2.	Identificación de la obra	6
2.2.1.	Descripción general	6
2.2.2.	Estudio de Seguridad y Salud de Referencia	7
2.2.3.	Interferencias y servicios afectados	7
2.2.4.	Plazo de ejecución	8
2.2.5.	Contratista	8
2.3.	Plan de ejecución de la obra	8
2.4.	Descripción de la obra a realizar	8
2.4.1.	Actuaciones previas a la ejecución de los trabajos	8
2.4.2.	Unidades constructivas que componen la fase de movimiento de tierras	11
2.4.3.	Maquinaria y equipos auxiliares	11
2.5.	Análisis de riesgos y medidas preventivas	12
2.5.1.	En la fase del movimiento de tierras	12
2.5.2.	En la maquinaria de obra	38
2.5.3.	En los equipos auxiliares	58
2.5.4.	Protecciones Colectivas	62
2.6.	Sistema de Gestión	62
2.6.1.	Objetivos	62
2.6.2.	Contenido	64
2.6.3.	Organigrama de los agentes intervinientes	65
2.6.4.	Organigrama de la actividad preventiva	71
2.6.5.	Fichas de control	72
2.6.6.	Documentación	79
2.7.	Medicina preventiva y primeros auxilios	93

2.8.	Instalaciones provisionales para los trabajadores	93
2.8.1.	Vestuarios	93
2.8.2.	Sanitarios	94
2.8.3.	Duchas	95
2.8.4.	Dormitorios	95
2.8.5.	Comedores	96
2.8.6.	Cocinas	96
2.8.7.	Locales de descanso	97
2.9.	Formación en seguridad en el trabajo	97
3.	Presupuesto	99
3.1.	Mediciones	99
3.2.	Presupuestos	104
4.	Planos	115
5.	Bibliografía	116

I. Introducción

I. Introducción

Este *Trabajo Fin de Grado* tiene como objetivo la elaboración de un Plan de Seguridad y Salud de la fase correspondiente al movimiento de tierras del proyecto de construcción de un tramo ferroviario de una Línea de Alta Velocidad.

El Plan de Seguridad y Salud (PSS), es un documento en el cual el contratista identifica, planifica, organiza y controla, tanto cada una de las actividades a realizar desde el punto de vista preventivo; como los procedimientos de trabajo a aplicar para ello; así como los riesgos derivados de las actividades a realizar y las medidas preventivas a adoptar en cada caso para la eliminación o control de los mismos. Es, por tanto, el documento que permite a los empresarios que intervienen en una obra (contratistas y subcontratistas), la gestión del conjunto de sus actuaciones en la obra en las que, junto con los aspectos productivos, se integran los preventivos.

El artículo 7 del R.D. 1627/97 indica que:

“En aplicación del estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio básico, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total, de acuerdo con el segundo párrafo del apartado 4 del artículo 5”.

El punto de partida para la redacción del PSS es el estudio de seguridad y salud (ESS). El contratista tendrá que adaptar las previsiones incluidas en el ESS a su propio sistema de ejecución de la obra.

Por tanto, para la elaboración de dicho Plan de Seguridad y Salud, he partido del correspondiente Estudio de Seguridad y Salud que realicé como Proyecto Fin de Carrera de Ingeniería Técnica de Obras Públicas. El contenido de dicho plan es el siguiente:

1. Memoria descriptiva
2. Presupuesto
3. Planos

2. Memoria Descriptiva

2. Memoria descriptiva

2.1. Objeto y alcance del Plan de Seguridad y Salud

Los objetivos que se persiguen son los siguientes:

- 1°.- Conocer el proyecto y definir la tecnología más adecuada para la realización de la obra, con el fin de conocer los posibles riesgos que de ella se desprenden.
- 2°.- Analizar las unidades de obra en función de sus factores formales y de ubicación en coherencia con la tecnología y métodos constructivos a desarrollar.
- 3°.- Definir todos los riesgos detectables que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.
- 4°.- Diseñar las líneas preventivas en función de una determinada metodología a seguir e implantar durante el proceso de construcción.
- 5°.- Divulgar la prevención entre todos los intervinientes en el proceso de construcción, interesando a los sujetos en su práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración.
- 6°.- Crear un marco de salud laboral, en el que la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- 7°.- Diseñar una línea formativa, para prevenir por medio del método de trabajo correcto, los accidentes.
- 8°.- Hacer llegar la prevención de riesgos desde el punto de vista de costes a cada empresa o autónomos intervinientes, de tal forma que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.

2.2. Identificación de la obra

2.2.1. Descripción general

El proyecto genérico consiste en la definición de la plataforma de doble vía de ancho internacional para una velocidad de 350 Km/h, hasta el nivel de la capa de subbalasto así como la reposición de servidumbres y servicios afectados, la integración ambiental de la infraestructura y obras complementarias.

En el tramo de proyecto se van a considerar las siguientes obras significativas:

- Viaductos.
- Túneles.

- Muros de tierra armada.
- Trincheras.
- Reposición de carreteras y caminos que son interceptados por dicho subtramo de la Línea Ferroviaria de Alta Velocidad.
- Paso de fauna sobre un falso túnel.

El Plan de Seguridad y Salud que se va a elaborar será el referido a la fase del movimiento de tierras del citado proyecto.

2.2.2. Estudio de Seguridad y Salud de Referencia

2.2.2.1. Autor

El Estudio de Seguridad y Salud de referencia para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud es el que realicé como Proyecto Fin de Carrera de Ingeniería Técnica de Obras Públicas “*Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto de un subtramo de una Línea Ferroviaria de Alta Velocidad*”

2.2.2.2. Presupuesto

El presupuesto de ejecución material del Estudio de Seguridad y Salud de referencia asciende a la cantidad de 856.736,64 €

2.2.2.3. Número de operarios previsto

La mano de obra prevista es de 600 trabajadores en punta de actividad, con una ocupación media de 350 trabajadores. A partir de la información contenida en el Plan de obra se ha elaborado la previsión de personal para las diversas actividades obteniéndose los resultados citados. Así mismo, para la fase de movimiento de tierras se ha estimado una ocupación media de 30 trabajadores.

Lógicamente el número y la distribución temporal del personal que ocurrirá realmente en la obra estará condicionado por la estructura, así como por otros condicionantes, básicamente la climatología.

2.2.3. Interferencias y servicios afectados

Los servicios y servidumbres afectados son líneas eléctricas y telefónicas, así como restituciones de carreteras y caminos.

Se instalarán pararrayos donde se requiera, así como casetas de obreros, casetas de manipulación, etc.

En las voladuras en zona próxima a edificaciones se deberán realizar los estudios de vibraciones correspondientes para evitar amplitudes excesivas que podrían afectar a las construcciones existentes.

Todas las emisoras, se deberán mantener apagadas cuando se realicen manipulaciones con detonadores, dotando a cada coche de cartel avisador de "Desconectar la emisora".

2.2.4. Plazo de ejecución

El plazo de ejecución de la obra se ha previsto en 26 meses.

En concreto, la fase del movimiento de tierras comprenderá un período de 17 meses.

2.2.5. Contratista

La empresa contratista encargada de llevar a cabo la ejecución de la fase del movimiento de tierras es "Ferpi Transportes y Obras S.A."

2.3. Plan de ejecución de la obra

En el siguiente gráfico se representa la ejecución en el tiempo (meses) de la fase correspondiente al movimiento de tierras.

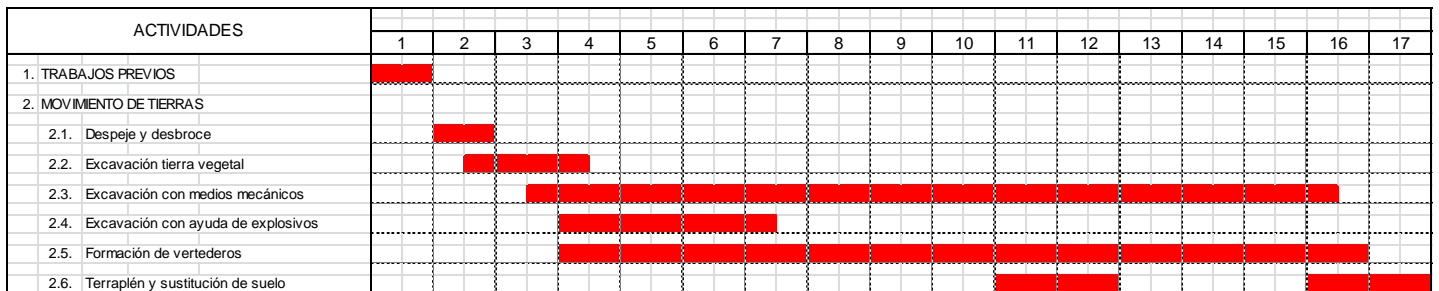


Figura 1. Plan de ejecución del movimiento de tierras

2.4. Descripción de la obra a realizar

2.4.1. Actuaciones previas a la ejecución de los trabajos

- Señalización de la obra

En ningún caso podrán iniciarse las obras si no están convenientemente señalizadas inmediatamente antes de su comienzo.

Por Orden Ministerial de fecha 31 de Agosto de 1.987 fueron aprobadas las normas básicas para la señalización de obras que afecten a la libre circulación por las carreteras.

Normas para señalar las obras en las carreteras

Principios Generales

- 1° No podrán emplearse señales distintas de las que figuran en el Catálogo que se contiene en el anexo I de la anteriormente mencionada Orden Ministerial.
- 2° Deberá emplearse el número mínimo de señales que permita al conductor consciente tomar las medidas o efectuar las maniobras necesarias, en condiciones normales, con comodidad.

No deberá recargarse la atención del conductor con señales cuyo mensaje sea evidente, para que el conductor, sin necesidad de las mismas, pueda formarse claro juicio.
- 3° Toda señal que implique una prohibición u obligación deberá ser reiterada o anulada antes de que haya transcurrido 1 minuto desde que un conductor que circule a la velocidad prevista lo haya divisado.
- 4° En un mismo poste no podrá ponerse más de una señal reglamentaria, cuyo borde inferior estará a un metro del suelo.

A fin de facilitar la interpretación de las señales, podrán añadirse indicaciones suplementarias en una placa rectangular colocada debajo de la señal.
- 5° Toda señal o baliza deberá tener una distancia de visibilidad mínima determinada con el criterio de que sea suficiente para que el conductor pueda verlas, comprenderlas y decidir sobre las medidas a tomar. Esta distancia deberá estar libre de otras señales. Pero cuando una señal o baliza presuponga que ya se han ejecutado las maniobras indicadas por otra señal anterior, deberá existir entre sí o entre ellas y la baliza, la distancia necesaria para efectuar la maniobra.

Elementos mínimos de señalización

- 6° Toda señalización de obras que exijan la ocupación de parte de la explanación de la carretera se compondrá, como mínimo, de los siguientes elementos:
 - a) Señal de peligro "Obras". (TP-18)
 - b) Valla que limite frontalmente la zona no utilizable de la explanación.
Se exceptúan las obras ligeras realizadas por obreros con herramientas portátiles y sin que existan en la carretera obstáculos, zanjas o materiales acopiados, en cuyo caso podrá prescindirse de las vallas, y la señal de peligro "Obras" podrá ser de modelo reducido (70 centímetros) y estar a 40 centímetros del suelo.
- 7° La placa de "Obras" deberá estar, como mínimo, a 150 metros y como máximo a 250 metros de la valla en función de la visibilidad del tramo, de la velocidad del tráfico y del número de señales complementarias que se precisen colocar entre señal y valla.
- 8° Deberá procurarse, de todos los medios, que la señal de "Obras" nunca se halle colocada cuando las obras hayan terminado o estén suspendidas, incluso por períodos cortos, sin que quede obstáculo en la calzada.

Elementos Complementarios

- 9° Para aclarar, complementar o intensificar la señalización mínima, podrán añadirse, según las circunstancias, los siguientes elementos:
- a) Limitación progresiva de la velocidad, en escalones máximos de 30 Km /h., desde la posible en la carretera hasta la detención total si fuera preciso. (Placa TR-301).La primera señal de limitación puede situarse previa a la de peligro "Obras".
 - b) Aviso del régimen de circulación en la zona afectada. (Placas TR).
 - c) Orientación de los vehículos por las posibles desviaciones (Placas TS).
 - d) Delimitación longitudinal de la zona ocupada.
- 10° El límite de velocidad no debe ser inferior al que las circunstancias del caso exijan, dentro de condiciones normales de seguridad.
- 11° Cuando el tramo de sentido único alterno no tenga visibilidad o sea muy largo, es preciso regular al tráfico por medio de operarios provistos de los elementos necesarios o bien por medio de semáforos. En el último caso debe advertirse la presencia de los mismos utilizando la placa complementaria correspondiente. (TP-3).
- 12° Cuando por la zona de calzada libre puedan circular dos filas de vehículos, podrá convenir indicar la desviación del obstáculo con una serie de señales. (TR-401). (Dirección obligatoria), inclinadas a 45 grados y tomando en planta una alineación recta cuyo ángulo con el borde de la carretera sea inferior cuanto mayor sea la velocidad posible o previamente señalada en el tramo.
- 13° Para limitar lateralmente los peligros u obstáculos podrán utilizarse piquetas, vallas, conos, paneles, balizas e hitos (TB).

Visibilidad nocturna

- 14° Todas las señales serán claramente visibles por la noche, y deberán por tanto, ser reflectantes.
- 15° Las vallas llevarán siempre, en sus extremos, las propias, que serán rojas fijas en el sentido de la marcha y amarillas fijas o centelleantes en el contrario. También llevarán luces amarillas en ambos extremos cuando estén en el centro de la calzada con circulación por ambos lados.
- 16° En las carreteras cuyo tráfico sea de intensidad diaria superior a 500 vehículos, las vallas tendrán reflectantes las bandas rojas. Cuando la intensidad sea inferior podrán emplearse catafaros o bandas reflectantes verticales, de 10 centímetros de espesor, centradas sobre cada una de las bandas rojas.

2.4.2. Unidades constructivas que componen la fase de movimiento de tierras

Las obras definidas en el Proyecto de Ejecución tienen por objeto la construcción de un subtramo ferroviario de alta velocidad.

La fase del movimiento de tierras consta de las siguientes unidades constructivas:

- Demoliciones
- Despeje y desbroce del terreno
- Vaciados
- Excavaciones en zanjas, pozos y cimientos
- Explanaciones, desmontes y terraplenes
- Rellenos localizados
- Capa de forma
- Subbalasto
- Gaviones y escolleras en protección de taludes

2.4.3. Maquinaria y equipos auxiliares

La maquinaria y los equipos auxiliares previstos por el contratista “*Ferpi Transportes y Obras S.A.*” es la siguiente:

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| - Retroexcavadora | - Motoniveladora |
| - Pala cargadora | - Extendedora |
| - Dumper | - Compactadora |
| - Camión cisterna | - Martillos neumáticos |
| - Camión de transporte | - Escaleras de mano |
| - Camión grúa | - Herramientas manuales |
| - Bomba de hormigón | |
| - Camión hormigonera | |

2.5. Análisis de riesgos y medidas preventivas

2.5.1. En la fase del movimiento de tierras

2.5.1.1. Demoliciones

a) Descripción del proceso

La técnica empleada será por mecanismos de impacto mediante un peso rompedor. Esta técnica se basa en un cilindro que en uno de sus extremos lleva una pieza cónica recambiable, suspendido de dos cables y movida por cabrestantes incorporados en equipos móviles, nunca fijos, se eleva y se deja caer sobre el elemento a demoler, dependiendo de la masa y altura de caída así será su efecto demoledor.

También se empleará la técnica de demolición por voladura. Es un procedimiento considerado de alto riesgo por el peligro de los materiales utilizados y las consecuencias de un cálculo mal efectuado, necesitando la participación de especialistas que elaboren los estudios y dirijan los procesos de ejecución.

b) Identificación de riesgos

Los riesgos inherentes a una demolición son muy elevados y variados y conviene hacer referencia a ellos.

El desconocimiento de los métodos de demolición y las propias características del trabajo a ejecutar, lleno de interrogaciones, puede suponer el origen de una parte importante de los accidentes laborales a los que se ven expuestos los operarios que están trabajando en el proceso o que puedan verse afectados por el resultado del mismo.

Efectos como el polvo, ruido y vibraciones pueden afectar no solo a nuestros propios trabajadores sino a otras personas que se encuentren en las proximidades de la zona de actuación.

El ruido es causante de numerosas enfermedades y puede ocasionar fatiga nerviosa y afectar al rendimiento y calidad del trabajo. Tiene gran influencia en la salud del trabajo y en los índices de absentismo y accidentes. Es preciso vigilar que no se superen los niveles permitidos, dotar a los trabajadores de los equipos de protección homologados y vigiar la utilización de los mismos.

Otro elemento a considerar en los trabajos de demolición es la producción de polvo que puede irritar ojos, nariz y garganta, las vías respiratorias o la piel; la normativa fija las concentraciones máximas permitidas en atmósferas de trabajo. La silicosis y la carcinogénesis o abestosis son las enfermedades más conocidas producidas por la acumulación de polvo en los pulmones.

Las vibraciones de baja frecuencia producen mareo y las de alta frecuencia la sensación de aguijonazo y quemadura en las zonas de contacto.

c) Medidas preventivas

Antes de iniciar los trabajos de demolición es necesario:

- Anular y cortar las acometidas de los distintos servicios, con especial cuidado a aquellos servicios, con especial cuidado a aquellos servicios que soporte la construcción a demoler.

- Proteger a personas ajenas, estructuras próximas, vías de comunicación, servicios públicos y áreas públicas de los efectos de proyecciones, ruidos, vibraciones, etc.

En el caso de que en la demolición aparezcan o puedan aparecer productos peligrosos, es necesario establecer los procedimientos específicos de trabajo y protección de los trabajadores de acuerdo con las normativas existentes de manipulación de dichos productos.

Entre estos conviene destacar:

- Trabajos en los que aparezca el amianto o materiales que lo contengan.
- Desmantelamiento de equipos industriales o de confort, en los que conviene asesorarse de técnicos expertos.
- Elementos no estructurales como escaleras metálicas, barandillas, rejas o elementos que puedan estallar y proyectarse como cristales, tuberías de PVC o elementos sanitarios.

Los accidentes de trabajo en las actuaciones de demolición son muy elevados, lo que hace pensar que se tendría que establecer una clasificación de las empresas especializadas en estos trabajos y exigir más especialización.

Es necesario dotar a los trabajadores de los elementos de protección individual adecuados al trabajo que van a realizar (botas, guantes, mascarillas, gafas, etc.) así como formarles en el uso de los mismos y de la forma correcta de manipular piezas y elementos auxiliares.

La presencia de un técnico responsable en obra que controle las condiciones de ejecución de acuerdo con las especificaciones fijadas en el proyecto y vele por el cumplimiento de la normativa de Seguridad y Salud es totalmente necesaria, el Real Decreto 1627/97 dice al respecto “Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados”.

d) Protecciones individuales

- Mascarilla antipolvo
- Ropa de trabajo apropiada
- Casco de polietileno
- Gafa contra impactos
- Guantes de cuero
- Protectores auditivos
- Botas de seguridad con plantilla de acero y puntera reforzada

2.5.1.2. Despeje y desbroce del terreno

a) Descripción del proceso

Es la primera operación a realizar antes de acometer las excavaciones y con el fin principal de limpiar la zona de trabajo. Además, evitamos contaminar los materiales de la excavación con la tierra vegetal de la superficie.

Se realizará el despeje del arbolado y matorrales. Para el derribo de los árboles, se procederá al empuje de los mismos con excavadora, para lo cual hay que tener mucho cuidado con la localización de los trabajadores en el momento del derribo, con el fin de que el árbol no les caiga encima.

Si los árboles son grandes es conveniente colocar sobre el tractor el equipo de derribo.

Cuando se trabaje en terrenos accidentados con mucha maleza, es preciso reconocer los mismos antes de meter máquinas pesadas para que estas no caigan en socavones.

b) Identificación de riesgos

Los riesgos específicos de esta operación son:

- Picaduras
- Golpes y atrapamientos por árboles
- Proyección de ramas o astillas

c) Medidas preventivas

- Los trabajadores que recorren la zona virgen deben ir equipados con casco y ropa de trabajo.
- Para mover cualquier matorral o piedra utilizarán guantes.

- Calzado especial; bota de cuero, que sujete bien el pie y evite la picadura de alacranes y víboras.
- Usar cuerdas auxiliares cuando se muevan árboles para evitar equilibrios inestables que puedan dar lugar a vuelcos o movimientos inesperados.
- Señalizar los tajos para evitar la presencia de personas y advertir de los posibles riesgos. También las pistas, cruces e incorporaciones a vías públicas.
- Se deberán regar las pistas de manera periódica.

d) Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad
- Ropa de trabajo
- chaleco reflectante

2.5.1.3. Vaciados

a) Descripción del proceso

Los vaciados son excavaciones realizadas con medios naturales y/o mecánicos, se realizan a cielo abierto y quedan por debajo del nivel del suelo en todo su perímetro.

El método empleado en estas obras será el de vaciado sin contención previa.

b) Identificación de riesgos

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

c) Medidas preventivas

Antes del vaciado se seguirán las condiciones generales (aplicables a la totalidad de las excavaciones) de seguridad siguientes:

- Se dispondrá de una protección vertical, mejor si evita las miradas y congregación de curiosos, de altura a ser posible mayor de 2 m. Esta protección se debe situar a una distancia del borde del vaciado mayor de 1,50 m, dejando el paso expedito.
- Se seguirán las normas dadas en las operaciones de despeje y desbroce cuando haya que derribar árboles y demás vegetación, acotando la zona.
- La maquinaria mantendrá la distancia de seguridad a todas aquellas conducciones e instalaciones con riesgo para las mismas, que previamente deberán haberse localizados y señalizado.
- Todos los operarios dispondrán de los equipos de protección individual necesarios para su seguridad, como cascos, monos de servicio, botas de suela dura, impermeables, etc. También habrá en obra material suficiente para los operarios, tanto para la ejecución de las actividades como para su uso en posibles situaciones excepcionales.
- Todas las instalaciones provisionales de electricidad deberán cumplir las prescripciones dadas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, protegidas mediante interruptores, diferenciales y puesta a tierra.

Mediante el proceso de vaciado se observan las que a continuación se indican:

- Siempre que el terreno excavado pueda ser peligros y/o contagioso, todo el personal que trabaje directamente en la ejecución de las actividades deberá ir provisto de todos los elementos de protección indicados en su caso, procediendo a la descontaminación del material y su transporte a vertedero autorizado.
- Se extremarán las precauciones siempre que se produzcan cambios de tajo de las maquinarias, debiendo estar debidamente señalizadas, avisadas mediante algún tipo de señalizador acústico y acompañadas de apoyo visual en caso de que el maquinista no tenga suficiente visibilidad en la maniobra. Las rampas y accesos para el movimiento de camiones y/o máquinas, se conformarán con un talud lateral que defina el terreno existente y con ángulo de inclinación no superior al practicable por la maquinaria.
- Se dispondrán topes de seguridad suficientemente resistentes y acordes al terreno subyacente, cuando sea necesario que un vehículo de carga durante o después del vaciado se acerque al borde del talud de la excavación.
- En caso de ser posible, los accesos para la incorporación de los vehículos de carga a la vía pública contarán con un tramo horizontal de terreno para evitar riesgos con la circulación externa a la obra.

- Los maquinistas están obligados a controlar el estado de la maquinaria antes de comenzar los trabajos y después de su terminación.
- Debe minimizarse, mediante riegos u otra medida, la generación de polvo que pueda perjudicar a la visibilidad y a terceros. Los maquinistas y operarios deben ir protegidos.
- En el tablón de anuncios (medida a realizar en todas las obras), deberán estar reflejados los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, así como los datos importantes en materia de prevención. Por tanto, estos itinerarios, en su parte común con la obra deben estar en perfectas condiciones de uso y nunca bloqueados por materiales y/o acopios.
- En zonas con riesgo de caída en altura el operario estará protegido con cinturón de seguridad anclado a punto fijo o se dispondrán andamios o barandillas provisionales.
- La iluminación de los distintos tajos del vaciado deberá ser suficiente en caso de realizarse trabajos nocturnos.
- Al ser el vaciado un procedimiento vertical de excavación, se seguirán las medidas de prevención para trabajos en la misma vertical y a distinta altura, procediendo a proteger a los operarios de un nivel inferior de la posible caída de objetos.
- Deben realizarse inspecciones periódicas de los alrededores para comprobar la aparición de asientos del terreno, grietas, así como de las estructuras responsables de la contención de tierras. Será especialmente importante en caso de fuertes lluvias o inclemencias meteorológicas.

Una vez concluido el vaciado:

- Al igual que en el punto anterior, se debe, una vez terminado el vaciado, proceder a la comprobación general de los alrededores, (estructuras, aceras, servicios) y comprobar la no existencia de roturas, asentamientos, etc. En cada caso se adoptarán las medidas necesarias para paliar dichos desperfectos.
- Es muy importante dotar a la excavación de los elementos de desagüe y que el agua no se acumule en la misma, con el riego de invadir parcelas próximas. Asimismo, es conveniente, no retirar ninguna medida de contención, tanto de terreno como construcciones, mientras no se haya realizado la compactación y consolidación definitiva de todo el vaciado.

Las medidas de prevención específicas en los vaciados sin contención previa se desarrollan a continuación:

Siempre que sea posible, se evitará la circulación de vehículos y maquinaria por los bordes cercanos a la excavación por el riesgo de desprendimientos que se ocasiona, incluso con entibación, si en esta no se han considerado las sobrecargas dinámicas o estáticas de los vehículos.

Se respetará la altura máxima admisible de corte que fije el proyecto cuando el vaciado se hace sin contención previa, del corte vertical junto a edificios y viales próximos, en función de las condiciones del terreno y cálculos correspondientes.

Periódicamente, los taludes se vigilarán y sanearán (se eliminarán los bloques sueltos que puedan desprenderse) cuando sea preciso, se colocarán malla o plásticos que eviten posibles desprendimientos.

Deberá existir una vigilancia permanente por una persona, en las zonas en que se esté trabajando al pie del talud.

Los bataches se ejecutarán según la disposición y dimensiones previstas, siempre que se haga el muro de contención por detrás del talud, entibando los mismos, si así se determina. Diariamente se comprobará la entibación.

El levantamiento del fondo de la excavación se puede producir al realizar excavaciones cercanas a estructuras de mayor profundidad. A este proceso se debe poner especial atención, ya que puede ser muy peligroso, provocar daños y debe ser contemplando al realizar el estudio y proyecto del mismo.

d) Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Mascarillas antipolvo sencillas.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Cinturón antivibratorio.
- Protectores auditivos.

2.5.1.4. Excavaciones en zanjas, pozos y cimientos

a) Descripción del proceso

Normalmente la excavación en zanjas está íntimamente relacionada con los trabajos de montaje de tuberías. Si la tubería se realiza en terreno horizontal, se ejecutarán las zanjas. En caso de tubería en vertical se ejecutará el pozo y en caso de necesidad de atravesar un macizo, se ejecutará la galería.

- Ejecución de zanjas. Entibación.

El trabajo en zanja es uno de los que más riesgos conlleva y con los mayores índices de siniestralidad laboral, por lo tanto debe estar bien protegido. Por tanto, si la zanja tiene las paredes con taludes mayores al natural y su altura de excavación es superior al metro veinte, habrá de entibarse tal y como prescribe la ley.

El elemento de protección habitual para contener las tierras evitando su desprendimiento es disponer entibaciones, que consisten en estructuras muro con materiales que van desde la madera al acero, sujetas transversalmente a la zanja por puntales apoyados en los dos lados de la estructura que contrarrestan el empuje de las tierras sobre las planchas de entibación. La distancia entre las distintas tablas o planchas que componen la entibación dependerá de la cohesión y compacidad del terreno a contener. Es un método muy usual ampliamente establecido, que permite con mucha fiabilidad la ejecución de zanjas, además de alta resistencia y que normalmente ya vienen normalizadas.

Para proyectar una entibación se tendrá en cuenta los factores que se desarrollan a continuación:

- **Determinación del empuje del terreno:** el tipo de suelo y su estado producen diferentes empujes. Como valores extremos del empuje del terreno, tenemos la roca (mínimo) y los cantos rodados (máximo). Los suelos más frecuentes de arenas y gravas tienen valores intermedios. En un lugar sin construcciones delicadas en su entorno, la presión de terreno se calcula según una tabla. Los valores que se obtienen contienen una reserva de seguridad considerable, de modo que son aplicables a la mayor parte de los proyectos de entibación. Si en el lugar donde deba emplearse la entibación hay edificios que puedan afectarse, se deben adoptar todo tipo de precauciones.
- **Profundidad de la zanja y nivel freático:** la profundidad de la zanja es determinante para la elección del sistema de blindaje a emplear. Hasta 4 m de profundidad se recomienda la entibación con cajones estándar. Para mayores profundidades, las planchas deslizantes sobre doble guía. Cuando existan conducciones transversales, las planchas con cámara y tablestacas son la solución idónea.

- Longitud y diámetro del tubo a colocar: el diámetro del tubo determina la anchura de la zanja, y por tanto el codal y su alargador, si fuera necesario. La disposición de los codales y la longitud de las planchas vienen determinadas por la longitud del tubo. La longitud y el diámetro del tubo condicionan la disposición de los codales. El diámetro del tubo determina la anchura de la zanja y la altura del codal inferior.

Los sistemas de entibación que se utilizarán son los siguientes:

- *Blindaje ligero de acero*: ideal para zanjas pequeñas, ya que no requiere maquinaria pesada y el montaje es fácil y rápido. El blindaje ligero de acero es sumamente útil en múltiples aplicaciones, como acometidas a viviendas o conducciones eléctricas o telefónicas. Los codales se accionan con facilidad y sus extremos se apoyan en rodajas de material elástico. Los elementos sobrepuestos se conectan a los cortantes inferiores.

- *Entibación doble guía*: aunque es un sistema flexible, está especialmente recomendado en zanjas de gran profundidad o bien cuando haya que hormigonar in situ colectores de paredes exteriores verticales. Las planchas deslizantes e protegen con un material tipo porexpán y sirven de encofrado exterior del colector. La máxima profundidad aconsejable para la extracción, es de 7 m. La excavación y la entibación se hacen con la excavadora hidráulica, situada en la cabecera de la zanja. Podemos enumerar las siguientes ventajas en el uso de la entibación doble guía: facilidad de montaje y desmontaje bajo fuertes presiones del terreno, codales muy robustos, elevada capacidad de carga y resistencia.

Es especialmente importante el desentibado, ya que se genera una descompresión como consecuencia de retirar las sujeciones del terreno. Es una fase muy peligrosa dado que aumenta la posibilidad de ocasionar el deslizamiento en zonas localizadas de los paramentos de la excavación.

El desentibado solo se realizará según el tipo de excavación y los trabajos que se vayan a realizar. La manera de retirar los elementos que componen la entibación será a la inversa a aquella en que fue realizada, rellenando con tierras simultáneamente y restituyendo en la medida de lo posible el equilibrio inicial.

- Ejecución de pozos. Entibación.

La excavación en pozos es un movimiento de tierras de poca superficie y gran profundidad que suele ser de traza vertical.

Los pozos son necesarios en ocasiones para obtener una protección e incluso acceso a la propia obra en sí, mientras que en otras ocasiones es probable que la sección terminada de pozo funcione como un elemento de la obra. En este último caso podemos hablar de aquellos

que se utilizan como captación de aguas, y en el primer caso como alojamiento de una tubería de impulsión.

En la forma de llevar a cabo la construcción y entibación de estos pozos debe tenerse en cuenta la profundidad, el diámetro, el estado del terreno y su naturaleza.

Los métodos de entibación empleados en la ejecución de pozos serán:

- Sistema de cuadro de mina: este sistema de entibación es usado en pozos de sección cuadrada o rectangular. Quizá sea uno de los sistemas más laboriosos, pero debido a su solidez y seguridad, es utilizado siempre que el terreno aprieta u ofrece serias dudas. Se utiliza tanto en pozos provisionales como en pozos que van a estar abiertos un periodo prolongado de tiempo. Tiene la ventaja de dejar la máxima sección de luz libre, debido a la posición de las correas que forman los cuadros, facilitando con holgura el acceso de operarios, manipulación y acarreo de materiales. Los cuadros son autoportantes, sujetándose por presión entre sí por las correas que lo componen, y encastrando unos con otros a media madera. La distancia entre cuadros suele ser de un metro a ejes, y la longitud de la tabla sobre 1,25 m, medida suficiente para permitir su solape.

- Sistema de zunchos metálicos extensibles: este procedimiento es similar al definido anteriormente, pero en su versión para pozos circulares. La diferencia básica consiste en el sistema de correas, que en este caso quedan sustituidas por zunchos metálicos. La distancia entre anillos y la densidad de tabla en el forro serán proporcionados al estado del terreno. La presión ejercida por estas al terreno, contrarresta los empujes que se puedan producir. También se emplean aros metálicos como correas para realizar este sistema de entibación, pero evidentemente esto resulta más incómodo.

- **Ejecución de galerías. Entibación.**

El sostenimiento de una galería es algo complejo y de comportamiento en muchos casos imprevisible. En caso de pequeños diámetros, lo que se suele usar son procedimientos como la hincas de tubería. De esta manera se crea una conducción o paso que permite por su interior el paso de personas o canalizaciones. Con este método podemos llegar a secciones de 2 m de diámetro e incluso de forma ovoidal.

En caso de realizarse a mano o mediante rozadora o martillo, la sección ya pasa a ser de 9 m cuadrados o superior. En este caso se suelen colocar unas cerchas metálicas cada metro o metro y medio de avance, arriostradas por tresillones, piezas horizontales que amarran las cerchas dos a dos. Entre cerchas se sitúa una parrilla de ferralla o chapa Bernold, que posteriormente se gunita para darle continuidad a todo el elemento. El avance de la excavación se suele realizar a sección completa.

Los pies de las cerchas posteriormente se arriostran para evitar que se cierren mediante codales o solera de hormigón.

Esta forma de sostenimiento es una de las muchas que existen en el mercado. Hay que reseñar que cada galería y pozo es distinto, salvo que existan antecedentes cercanos que nos ayuden, y por tanto deben ir acompañados de un estudio geotécnico exhaustivo y campaña de sondeos. Una vez caracterizado el terreno y estudiado su comportamiento frente a una descompresión producida por la excavación, estaremos en disposición de atacar su ejecución.

Reseñar la importancia del ataque inicial y de su protección frente a desprendimientos. Hay que cuidar mucho la incidencia del ataque de la galería con la ladera sobre la que trabajamos.

b) Identificación de riesgos

- Desprendimiento de tierras
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de herramientas
- Golpes por herramientas
- Vibraciones
- Atrapamientos

c) Medidas preventivas

Las medidas preventivas mínimas generales en los trabajos en zanjas son:

En aquellas obras que llevan aparejada la circulación próxima de vehículos y peatones, deben disponerse a ambos lados de la zanja vallas y pasos de personas a una distancia inferior a 50 cm con un ancho mínimo de 60 cm. En caso de que los productos de la excavación se acopien en un lateral, se procurará que este quede de forma que este quede de forma que cumpla como protección de la zanja y podremos, solo en este caso, no colocar la valla en ese lado.

Los productos procedentes de la excavación se acopiarán en un solo lado de la zanja, a una distancia mayor de 1 m y siempre en función del talud natural del terreno. Se colocarán vallas si el material no se acopia debido a diversos motivos, como son de espacio o de resistencia de los taludes a la sobrecarga. Si se colocan vallas, estas deben ir provistas de rodapiés para evitar la caída de objetos y material en la zanja con el riesgo de accidente que esto supone para los trabajadores en el interior de la misma.

En caso de que no haya más remedio que circular por los bordes de la excavación, deberán disponerse contenciones que eviten la caída de vehículos en la zanja, iluminación de peligro con luces rojas para trabajos nocturnos, y además de la valla o barandilla de 90 cm, las zanjas deberán estar tapadas o protegidas superficialmente cuando haya períodos de tiempo en los que la zanja está abierta y no se están realizando trabajos en su interior. Esta situación se debe producir en los mínimos intervalos de tiempo posible.

Como es lógico, en las proximidades de la zanja o en sus bordes de las zonas excavadas, no deben colocarse máquinas de gran tonelaje ni cualquier otro tipo de sobrepeso, a menos que se disponga de entibación y esta esté calculada al efecto.

Se deben revisar las edificaciones próximas para localizar cuanto antes los posibles daños infringidos a las mismas, en cuyo caso se deberán tomar las decisiones adecuadas para su restitución y/o solución.

En los casos de zanjas contiguas a un edificio o muro, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de refuerzos en todas las partes interesadas en los trabajos y se planificará en prevención los procedimientos a seguir para su colocación previa a la excavación.

Por cada máquina excavando, se recomienda que solo haya un operario trabajando para que estén en perfecta coordinación y así evitar riesgos de toda índole. Si tiene que estar el maquinista pendiente de la máquina, de los operarios y de la excavación, es más que probable que se puedan producir accidentes.

Los operarios irán provistos de todas las medidas de protección en cada caso. En caso de no tenerlos, deberán existir en la obra existencias suficientes para los mismos.

Las medidas preventivas mínimas necesarias para la ejecución de pozos son:

Normalmente los pozos no se tapan una vez realizados, sino que sirven como conducciones o paso de personas, y por tanto se debe entibar según se ejecuta. Esta entibación suele ser definitiva como revestimiento del mismo. La distancia entre el fondo del pozo y el borde inferior de la entibación no debe ser mayor de metro y medio.

En superficie, la excavación debe estar acotada para impedir el acceso a personas ajenas al trabajo, así como suficientemente señalizada. Por otro lado, esta defensa superficial debe estar dotada de algún elemento que evite la caída de objetos al interior y además evitar que cualquier agua procedente de escorrentía superficial se introduzca dentro de este. Aún así, todos los operarios dentro del pozo deberán ir provistos de los elementos de protección personal que reduzcan los riesgos frente a la caída de objetos de la superficie.

Además, en caso de infiltraciones de agua dentro del pozo, se debe disponer de los medios necesarios de achique del agua que se acumule en el interior. Siempre debemos usar maquinaria

eléctrica dentro de los pozos y galerías, para evitar la acumulación de humos en el interior. Por tanto, debemos de realizar mediciones periódicas de humos, oxígeno, etc.

En este caso y de ser necesario, se deberá realizar una conducción de ventilación forzada para dotar a la base de la ejecución de aire renovado. Estas instalaciones normalmente son eléctricas y van provistas de un tubo flexible conectado a un ventilador.

En caso de tener que acceder a la excavación, se deben disponer los elementos necesarios de acceso, bien mediante escalera metálica o con algún otro medio mecánico si el pozo es de gran profundidad. En este último caso se deberá tener en cuenta la capacidad y estabilidad del medio elevador, que sea seguro para los trabajadores, limitador de carga y fin de carrera, y lo más importante, un operario responsable que guíe las cargas y manipule el elevador sin riesgos para los demás. Siempre debe disponer de la suficiente visibilidad al subir o bajar personas o cargas. Es lógico que la alimentación de material a la excavación se realice por arriba. Esto nos da lugar a comentar, como en los casos anteriores, que no se deben acopiar materiales ni maquinaria cerca del borde del pozo.

Es conveniente además disponer de iluminación suficiente dentro del pozo, incluso para casos de emergencia, y de ser posible, algún sistema de comunicación entre el exterior y los trabajadores para el caso de tener que realizar una evacuación de emergencia.

La prevención a tener en cuenta en la ejecución de galerías es la siguiente:

En todos los casos, la maquinaria empleada será de funcionamiento eléctrico, nunca de combustión. Esto minimiza los riesgos de aumento de los niveles de CO₂ en la galería. Por tanto, debe estar ventilado en todo momento, y en caso de no ser natural esta, montar algún sistema de ventilación forzada. La tensión de trabajo normalmente es a 24 V y se debe disponer de iluminación suficiente de toda la galería. Deben realizarse mediciones periódicas de la concentración de los posibles gases nocivos presentes en la galería.

Se debe disponer de todos los elementos (guantes, mandil, botas, etc.), aunque en este caso, especialmente prescrito está el uso del casco de seguridad, la mascarilla de protección de las vías respiratorias y los auriculares en el momento de realizar operaciones de rozado, picado y gunitado.

La comunicación de los operarios con el exterior siempre es obligatoria pero si recomendable. Siempre deben estar dos operarios en el interior, nunca en solitario.

Al igual que en las zanjas, en el momento en que la actividad se mantenga parada durante un periodo de tiempo, se deben de dejar todos los tajos lo más terminados posibles, entibada la sección completa del túnel y en toda su longitud.

Debe ponerse especial atención en que no existan elementos como encofrados, ferralla, hormigones, etc., que puedan entorpecer la entrada, o en este caso lo que es más importante, la salida de los operarios. Los tajos deben quedar limpios después de cada operación. Los materiales se deben limpiar y sacar al exterior.

d) Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C.
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos.
- Protectores auditivos.

2.5.1.5. Explanaciones, desmontes y terraplenes

a) Descripción del proceso

La operación de explanación dentro del movimiento de tierras comprende los desmontes y terraplenes necesarios para dar al terreno la rasante de explanada definitiva.

1) Terraplenes.

Esta unidad consiste en el extendido y compactación de suelos y de material “todo-uno” procedentes de las excavaciones de la traza o de préstamos aprobados por la D.O.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén (saneo, escarificado, compactación, adopción de medidas de drenaje, etc.).
- Extensión por tongadas del material procedente de excavación.
- Humectación o desecación de cada tongada.
- Compactación.
- Rasanteado, refino de taludes, etc.

Los materiales a emplear en la ejecución de terraplenes serán suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra o en los préstamos aprobados por la D.O.

En principio podrá emplearse cualquier material, autorizado por la Dirección de Obra, que

cumpla las correspondientes condiciones de puesta en obra, estabilidad, capacidad portante y deformabilidad.

2) Desmontes

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales pétreos idóneos, procedentes de excavaciones en roca.

Incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de asiento del pedraplén (saneo, escarificado, compactación, etc.).
- Precauciones especiales a tener en cuenta en la excavación, carga y transporte del material pétreo idóneo.
- Extensión y compactación del material en tongadas.

Los materiales a emplear para la construcción de pedraplenes serán productos pétreos procedentes de la excavación de la explanación siempre que sean rocas sanas, cuya resistencia a compresión simple sea superior a trescientos kilogramos por centímetro cuadrado (300 kg/cm²)

b) Identificación de riesgos

Los riesgos que se pueden producir con mayor frecuencia son:

- Deslizamientos y desprendimientos de terrenos
- Atropello por maquinaria y vehículos
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos
- Colisiones y vuelcos
- Interferencia con líneas eléctricas aéreas o subterráneas
- Interferencia con conducciones de otro tipo
- Polvo
- Ruido

c) Medidas preventivas

Como normas preventivas mínimas para la ejecución de las mismas podemos señalar las reseñadas a continuación.

Se solicitará a las compañías propietarias de las instalaciones afectadas por el vaciado la ubicación exacta de las mismas. En caso de ser posible, consensuar con estas la forma y modo

de solucionar las afecciones en cada caso. Asimismo, todos los elementos públicos que puedan verse afectados, deben protegerse de posibles interferencias con el proceso de ejecución, como son alcantarillas, arquetas, mobiliario, etc. Debe tenerse muy en cuenta la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se debe evitar la entrada y la acumulación de aguas superficiales en los fondos y junto a bordes del talud.

Todas las instalaciones provisionales de electricidad deberán cumplir las prescripciones dadas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, protegidas mediante interruptores, diferenciales y puesta a tierra.

La distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica deberá vigilarse y controlarse durante el empleo de maquinaria.

De ser posible, los accesos para la incorporación de los vehículos de carga a la vía pública contarán con un tramo horizontal de terreno para evitar riesgos con la circulación externa a la obra. Según se señala en los Procedimientos Generales de Ejecución, deberá ser como mínimo mayor de 6 m.

Igualmente, el ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas en explanaciones será de 4,5 m, con pendientes admisibles para el tipo de maquinaria a emplear y dejando zonas específicas para cruce de vehículos. Las zonas de especial complicación deberán estar dotadas de señalistas que den paso alternativo.

La señalización en tramos que interfieran con una señalización ya existente debe ser siempre congruente y no puede dar lugar a equivocaciones que provoquen accidentes.

Se extremarán las precauciones siempre que se produzcan cambios de tajo de las maquinarias, debiendo estar debidamente señalizadas, avisadas mediante algún tipo de señalizador acústico y acompañadas de apoyo visual en caso de que el maquinista no tenga suficiente visibilidad en la maniobra. Las rampas y accesos para el movimiento de camiones y/o máquinas se conformarán con un talud lateral que defina el terreno existente y con ángulo de inclinación no superior al practicable por la maquinaria. Cuando sea posible, se establecerá un documento con la circulación interna de los vehículos.

Antes de iniciar el trabajo se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas, y antes de abandonarlos el bloqueo de seguridad.

Se dispondrán topes de seguridad suficientemente resistentes y acordes al terreno subyacente cuando sea necesario que un vehículo de carga, durante o después de la excavación, se acerque al borde del talud de la misma.

No se acumulará el terreno de excavaciones ni otros materiales junto a bordes de coronación de taludes, y en caso de ser totalmente necesario se limitará el acopio con vallas suficientemente arriostradas al terreno que eviten la caída de materiales por el talud.

Para la ejecución de los desmontes y terraplenes necesarios para la realización de las pistas y taludes, se atenderá a:

- Antes de empezar los trabajos se consultará la existencia de servicios afectados tomándose, en su caso, las medidas necesarias para la eliminación de riesgos.
- La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctricas.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
- Se regarán con la frecuencia precisa, las áreas en las que los trabajos puedan producir polvaredas. Se señalarán oportunamente los accesos y recorridos de los vehículos y se dotará al personal de los EPI necesarios para eliminar las consecuencias del polvo.
- Cuando sea obligado el tráfico por zonas de trabajo de personal, estas se delimitarán convenientemente, indicándose los distintos peligros con las correspondientes señales de limitación de velocidad, maquinaria pesada en movimiento, desprendimientos, caídas a distinto nivel, etc.
- Cuando la ejecución del terraplén o desmonte requiera el derribo de árboles, ya se haga por procedimientos manuales o mecánicos, se acotará el área que pueda ser afectada por la caída de estos.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados, si fuese preciso, por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras, e impedirá la proximidad de personas ajenas a los trabajos. Se delimitarán los recorridos de circulación de vehículos.
- Todo vehículo o maquinaria de movimiento de tierras deberá disponer de un mecanismo que automáticamente haga sonar la bocina al iniciar la marcha atrás.
- No excavará el terreno socavando el pie de un macizo para no producir su vuelco.
- Diariamente, en las laderas que queden por encima del desmonte, se hará previamente al inicio de los trabajos una revisión, quitando las piezas sueltas que puedan rodar con facilidad o apuntalando las mismas.
- Se evitará trabajar simultáneamente en la parte inferior de otro tajo situado en la misma vertical.

d) **Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla con filtro mecánico.
- Cinturón antivibratorio.

2.5.1.6. Rellenos localizados

a) **Descripción del proceso**

Los rellenos localizados consisten en el extendido y compactación de material procedente de las excavaciones o préstamos, en trasdós de muros, zanjas, pozos, cimentaciones, bóvedas, y en general, aquellas zonas cuyas dimensiones no permitan utilizar los mismos equipos que para los rellenos generales.

Se han considerado los rellenos siguientes:

- Relleno en zanjas, pozos y cimientos
- Relleno de la cara interior de muros y estribos de obras de fábrica.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos de referencia
- Extendido y compactación del relleno

Las tongadas han de tener un espesor uniforme, no superior a 20 cm y han de ser sensiblemente paralelas a la rasante superior del relleno.

El material para los rellenos localizados deberá cumplir, al menos, las condiciones exigidas al material para coronación de los terraplenes.

En el caso de zanjas para tuberías, el relleno se efectuará compactándolo simultáneamente a ambos lados del tubo, en tongadas de espesor 15 cm hasta una cota de 60 cm por encima del tubo.

En toda la superficie de las tongadas se ha de llegar, como mínimo, al grado de

compactación del 95 % sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (NLT-108).

- *Condiciones del proceso de ejecución*

Ha de haber puntos fijos de referencia exteriores en la zona de trabajo, a los cuales se han de referir todas las lecturas topográficas.

Las grietas y huecos que haya en el fondo de la excavación a rellenar se han de estabilizar hasta alcanzar una superficie uniforme.

No se ha de extender ninguna tongada hasta que la inferior cumpla las condiciones exigidas.

Una vez extendida la tongada, si fuera necesario, se ha de humedecer hasta llegar al contenido óptimo de humedad, de manera uniforme.

Si el grado de humedad de la tongada es superior al exigido, se ha de desecar mediante la adición y mezcla de materiales secos, cal viva u otros procedimientos adecuados.

En el caso de pequeños marcos y bóvedas se ha de realizar el relleno simultáneamente en los dos laterales, para evitar desequilibrios en las empujes de uno y otro lado. En el trasdosado de Pasos Inferiores abovedados o de falsos túneles, el relleno no se considera localizado a los efectos de este artículo.

No se ha de realizar el relleno hasta que la resistencia del hormigón haya alcanzado el 80% de la resistencia prevista. La compactación junto al paramento de hormigón se hará con máquinas vibrantes ligeras accionadas manualmente.

Los rellenos que no se hayan realizado de manera adecuada o en los que se observen asentamientos, se excavarán hasta llegar a una profundidad en la cual el material esté compactado adecuadamente, volviéndose a rellenar y compactar de modo correcto hasta dejar la superficie lisa y capaz de soportar las cargas que vayan a solicitarla.

b) Identificación de riesgos

- Atropellos de personas por maquinaria.
- Atrapamiento de personas por material de relleno.
- Vuelco de maquinaria.
- Accidente de vehículos.
- Caídas de material de los camiones.
- Accidentes por interferencias de cajas de camión, grúas u otros elementos móviles con líneas eléctricas.

- Colisiones por circulación en zonas de trabajo de poca visibilidad.
- Caídas al mismo nivel.
- Ruidos.
- Vibraciones.
- Polvo ambiental.

c) **Medidas preventivas**

- Todo el personal que maneje la maquinaria para estas operaciones será especialista en ella.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Se prohíbe el transporte de personal en las máquinas.
- En los vehículos 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 y descarga será coordinado por personal competente.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas del camión, para evitar polvaredas (especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras).
 - Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán vigiladas por personal competente.
- Se prohíbe la permanencia de personas en el radio de acción de las máquinas.
- Salvo camiones, todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
 - Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP", tal y como se indica en los planos.
- Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil.

- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.

- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad al abandonar la cabina en el interior de la obra.

d) Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Botas de goma o P.V.C.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico.
- Guantes de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Protectores auditivos.

2.5.1.7. Capa de forma

a) Descripción del proceso

La capa de forma constituye la parte superior del terraplén o pedraplén, sobre la que apoyará el subbalasto.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Aportación del material procedente de excavaciones de la traza o de préstamo.
- Extendido, humectación (si es necesaria) y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

Condiciones del proceso de ejecución

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se asentará tiene las condiciones de calidad y formas previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que exceden de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la capa de forma.

No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado el grado de compactación de la precedente.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo Proctor Modificado, según la Norma NLT-108, se ajustará a la composición y forma de actuación del equipo de compactación.

El material se puede utilizar siempre que las condiciones climatológicas no produzcan alteraciones en su humedad de forma que supere en más del 2%, la humedad óptima.

El extendido se realizará, procurando evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas de espesor comprendido entre 10 y 30 cm.

Todas las aportaciones de agua se harán antes de la compactación. Después, la única humectación admisible es la de la preparación para colocar la capa siguiente.

La compactación se efectuará longitudinalmente, empezando por los bordes exteriores y progresando hacia el centro para solaparse en cada recorrido en una anchura no inferior a 1/3 del elemento compactador.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagües, muros o estructuras, no permiten la utilización del equipo habitual, se compactarán con los medios adecuados al caso con la finalidad de conseguir la densidad prevista.

Las irregularidades que exceden las tolerancias especificadas en el apartado anterior serán corregidas por el constructor. Deberá escarificarse en una profundidad mínima de 15 cm, añadiendo o retirando el material necesario volviendo a compactar y alisar.

– Compactación

En esta capa se deberá alcanzar como mínimo el noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado. Asimismo, el módulo de deformación obtenido en la rama de recarga de un ensayo de placa (DIN 18134) será superior a ochocientos kilogramos por centímetro cuadrado (800 kg/cm²).

– Control de calidad

Los ensayos de control del material se realizarán cada mil (1.000) m³ o fracción y serán los indicados para el terraplén, más el ensayo de Los Ángeles. Cada quinientos (500) m² de tongada o jornada de trabajo se realizará un ensayo de densidad y humedad "in situ". Con los oportunos contrastes podrá autorizarse el empleo de métodos nucleares.

Cada kilómetro, o fracción, de plataforma se efectuará un ensayo de placa de carga.

Independientemente de estos controles se pasará un vehículo pesado o semirremolque de, al menos, treinta y cinco toneladas (35 t) de carga total, con 3 ejes. Si se aprecia

visualmente la aparición de rodadas o deformaciones se procederá a la recompactación o incluso sustitución local de materiales, volviendo a repetirse la prueba.

– Terminación

Es de aplicación todo lo expuesto para terraplenes, entendiéndose que en este caso la superficie de acabado se corresponde con la superior de la capa de forma.

b) Identificación de riesgos

- Deslizamientos y desprendimientos de terrenos
- Atropello por maquinaria y vehículos
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos
- Colisiones y vuelcos
- Interferencia con líneas eléctricas aéreas o subterráneas
- Interferencia con conducciones de otro tipo
- Polvo
- Ruido

2.5.1.8. Subbalasto

a) Descripción del proceso

El subbalasto constituye la capa superior de la plataforma sobre la que apoya el balasto.

Este mismo material, con las mismas condiciones de ejecución, se empleará en la formación de los paseos laterales a lo largo del trazado.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Aportación del material
- Extendido, humectación (si es necesaria) y compactación de cada tongada
- Refino de la superficie de la última tongada

Condiciones del proceso de ejecución

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se asentará tiene las condiciones de calidad y formas previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que exceden de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo Proctor Modificado, según la Norma NLT-108, se ajustará a la composición y forma de actuación del equipo de

compactación.

El material se puede utilizar siempre que las condiciones climatológicas no produzcan alteraciones en su humedad de forma que supere en más del 2%, la humedad óptima.

El extendido se realizará, procurando evitar segregaciones y contaminaciones, en una tongada de espesor 30 cm o, si resultara necesario para alcanzar la compactación exigida, en dos tongadas de 15 cm.

Todas las aportaciones de agua se harán antes de la compactación. Después, la única humectación admisible es la de la preparación para colocar la capa siguiente.

La compactación se efectuará longitudinalmente, empezando por los bordes exteriores y progresando hacia el centro para solaparse en cada recorrido en una anchura no inferior a 1/3 del elemento compactador.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagües, muros o estructuras, no permiten la utilización del equipo habitual, se compactarán con los medios adecuados al caso con la finalidad de conseguir la densidad prevista.

Las irregularidades que exceden las tolerancias especificadas en el apartado anterior serán corregidas por el constructor. Deberá escarificarse en una profundidad mínima de 15 cm, añadiendo o retirando el material necesario volviendo a compactar y alisar.

Materiales

La capa de subbalasto contendrá al menos un treinta por ciento (30%) de piedra de machaqueo de rocas, con tamaños comprendidos en el sesenta por ciento (60%) inferior del total. Los áridos deberán cumplir los siguientes requerimientos:

- La granulometría típica será la de una grava arenosa con finos, con el huso siguiente:

Tamiz UNE	Tamiz A.S.T.M.	% que pasa (en peso)
40	1 1/2"	100
20	3/4"	72 - 100
10	3/8"	50 - 82
5	4	35 - 64
2	10	20 - 42
0,40	40	7 - 20
0,08	200	3 - 7

- El coeficiente de uniformidad (D60/D10) será superior a catorce (14) y el índice de lajas (según la norma NLT-354/74) inferior a veintiocho (28).

- Los áridos tendrán un desgaste de Los Angeles inferior a veinticuatro (24) y el resultado del Micro Deval húmedo (Norma NF P 18572) será inferior a 16.

- Se recomienda que en la capa de subbalasto se alcance una permeabilidad del orden de 10^{-6} cm/seg o menor, para lo cual la D.O. podrá autorizar que el contenido de finos se eleve hasta el 15 %, cumpliéndose el resto de las condiciones antes citadas.

Compactación

La capa se compactará con una densidad equivalente al noventa y ocho por ciento (98%) del ensayo Proctor Modificado.

El módulo de deformación obtenido en la rama de recarga de un ensayo de placa (DIN 18134) será superior a mil doscientos kilogramos por centímetro cuadrado (1.200 kg/cm^2).

Terminación

Las obras de terminación y refino del subbalasto, se ejecutarán con posterioridad al extendido, compactación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización.

La terminación y refino del subbalasto se realizarán inmediatamente antes de iniciar la construcción de la superestructura de la vía.

Una vez terminado, el subbalasto, deberá protegerse para que mantenga sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de balasto. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

b) Identificación de riesgos

- Deslizamientos y desprendimientos de terrenos
- Atropello por maquinaria y vehículos
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos
- Colisiones y vuelcos
- Interferencia con líneas eléctricas aéreas o subterráneas
- Interferencia con conducciones de otro tipo
- Polvo
- Ruido

2.5.1.9. Gaviones y escolleras en protección de taludes

a) Descripción del proceso

El gavión consiste en una envolvente o caja fabricada con enrejado de malla de triple torsión, obtenida con alambre de acero galvanizado "reforzado" y rellena en obra posteriormente con piedras. Se colocarán como elementos protectores contra la erosión en el pie de los desmontes o terraplenes que indique la Dirección de Obra.

La unidad de escollera comprende el suministro y colocación de piedra de cantera, del tamaño adecuado, en el pie de taludes de terraplenes o desmontes.

Condiciones del proceso de ejecución

– Gaviones

La piedra para el relleno de los gaviones, será de piedra natural o procedente del machaqueo, que no lleve en su composición agentes de tipo corrosivo, teniendo que ser resistente a la acción del agua y de la intemperie, de forma regular y tamaño superior a la abertura del tipo de malla que se utilice en cada caso.

Sus características deberán ser: Coeficiente de Los Angeles menor de cincuenta (50), y absorción de agua menor del dos (2) por ciento en peso.

En el Certificado de Garantía, relativo a la calidad de los materiales empleados para la fabricación de los gaviones, deberá constar:

- a) El contenido de zinc en gramos por m² de superficie recubierta de alambre.
- b) La adherencia, uniformidad y prestación del alambre galvanizado.
- c) El tipo de malla y el calibre del alambre correspondiente.
- d) La resistencia por m² de la malla empleada.

Dicho certificado deberá ser expedido por el fabricante de los materiales indicados y firmado por su Dirección Técnica.

No obstante, el personal de la Administración o los Inspectores en que delegue, tendrán libre acceso a los talleres de trefilado y galvanizado del alambre, así como a los de fabricación de la malla para gaviones, pudiendo tomar en cada momento las muestras que crean oportunas.

– Escollera

Antes de proceder a la colocación de la escollera se preparará el terreno eliminando al menos los cuarenta (40) centímetros superiores. Sobre la superficie preparada se extenderá la

escollera con el talud fijado en Planos, y se perfilará su superficie de forma que ofrezca un acabado homogéneo.

b) Identificación de riesgos

- Atrapamientos
- Atropello por maquinaria y vehículos
- Polvo ambiental
- Ruido

2.5.2. En la maquinaria de obra

2.5.2.1. Pala cargadora

a) Riesgos

- Atropellos (por mala visibilidad, velocidad inadecuada etc.).
- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados o poco cohesivos).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la pala, etc).
- Caída por pendientes (trabajo al borde de taludes, cortes y asimilables)
- Choque contra otros vehículos.
- Contactos con líneas aéreas o enterradas.
- Atrapamiento con órganos móviles o con la carga.
- Caídas de persona desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y ambiental.
- Vibraciones.
- Polvo ambiental.

b) Medidas preventivas

- El peso del material cargado en la pala no debe superar el límite máximo de peso considerado de la seguridad para la máquina.

- El cucharón no se colmará por encima del borde superior de la cuchara.
- Con el cucharón lleno, no se realizarán movimientos bruscos.
- El asiento deberá ser ergonómico y estar diseñado anatómicamente (podrá regularse en altura, respaldo...).
- Debe prohibirse expresamente dormir bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.
- Se prohíbe bajar o subir de la máquina en marcha.
- Al igual que todas las máquinas deben ir dotadas de un extintor.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la pala.
- No bajar nunca las pendientes en punto muerto o con el motor parado.
- Mirar continuamente en la dirección de la marcha para evitar atropellos durante la marcha atrás.
- Fuera de servicio o durante los periodos de parada, la pala estará apoyada en el suelo, la transmisión en punto muerto, el motor parado con la llave extraída, el freno de estacionamiento aplicado y la batería desconectada.
- No se debe permitir el acceso a la máquina a personas no autorizadas.
- En las labores de mantenimiento debe apoyarse la cuchara para el motor y poner en servicio el freno de mano y bloqueo de la máquina.
- No se debe guardar combustible ni trapos grasientos o algodones en la máquina con el fin de evitar incendios.
- Está prohibido utilizar la máquina para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Se realizarán las siguientes comprobaciones periódicas: estado de los faros, luces de posición, intermitentes, luces de freno.
- Todos los dispositivos de seguridad estarán en su sitio, niveles de aceite y agua, limpieza de los parabrisas y retrovisores, limpieza de los accesos a la cabina y asideros.

- Trabajar siempre que sea posible de espaldas al viento, de forma que no disminuya la visibilidad.
- En las pistas, si hay fango se quitará y si hay exceso de polvo se regará.
- Asegurarse que la zona de apoyo sobre el terreno es lo suficientemente sólida para soportar con facilidad el peso de la carga de la máquina.
- Fuera de servicio o durante los periodos de parada, la pala estará apoyada en el suelo, la transmisión en punto muerto, el motor parado con la llave extraída, el freno de estacionamiento aplicado y la batería desconectada.
- No trabajar con pendientes superiores al 50%.

c) Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo apropiada
- Casco de polietileno
- Guantes de cuero
- Calzado antideslizante
- Cinturón elástico antivibratorio

2.5.2.2. Retroexcavadora

La retroexcavadora se emplea básicamente para abrir trincheras destinadas a tuberías, cables, drenajes, etc. así como para la excavación de cimientos para edificios y la excavación de rampas en solares cuando la excavación de los mismos se ha realizado con pala cargadora.

Utilizaremos este equipo porque permite una ejecución precisa, rápida y la dirección del trabajo está constantemente controlada. La fuerza de ataque de la cuchara es mucho mayor que en la dragalina, lo cual permite utilizarla en terrenos relativamente duros. Las tierras no pueden depositarse más que a una distancia limitada por el alcance de los brazos y las plumas.

Las cucharas, dispondrá de dientes intercambiables y con cuchillas laterales, está montada en la extremidad del brazo, articulado en cabeza de pluma; ésta a su vez, está articulada sobre la plataforma.

La operación de carga se efectúa por tracción hacia la máquina en tanto que la extensión del brazo permite la descarga.

La apertura de zanjas destinadas a las canalizaciones, a la colocación de cables y de drenajes, se facilita con este equipo; la anchura de la cuchara es la que determina la de la zanja. Ésta máquina se utiliza también para la colocación e instalación de los tubos y drenes de gran diámetro y para efectuar el relleno de la excavación.

Cuando el sitio disponible lo permita se utilizará ese mismo equipo para efectuar las excavaciones en zanja requeridas para las cimentaciones de edificios.

a) Riesgos

- Atropellos (por mala visibilidad, velocidad inadecuada etc.)
- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados o poco cohesivos).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora, no hacer uso de los gatos estabilizadores, etc).
- Caída por pendientes (trabajo al borde de taludes, cortes y asimilables)
- Choque contra otros vehículos.
- Contactos con líneas aéreas o enterradas.
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamiento. Caídas de persona desde la máquina.
- Caída de materiales desde la cuchara
- Golpes.
- Ruido propio y ambiental.
- Vibraciones.
- Polvo ambiental.

b) Medidas preventivas

- Deberán llevar una carcasa de protección y resguardo que impidan los atrapamientos con órganos móviles.
- El asiento deberá ser ergonómico y estar diseñado anatómicamente (podrá regularse en altura, respaldo...).

- Conocer el Plan de circulación de la obra y cada día informarse de los trabajos realizados que puedan constituir riesgo: zanjas, tendido de cables.
- Para la extracción del material, trabajar siempre de cara a la pendiente.
- No girar la torreta y por consiguiente el brazo hacia la pendiente.
- Al circular cercano a una línea eléctrica hay que tener en cuenta las sinuosidades del camino, los baches y demás irregularidades al calcular las distancias.
- Se realizarán las siguientes comprobaciones periódicas: estado de los faros, luces de posición, intermitentes, luces de freno, estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes, todos los dispositivos de seguridad estarán en su sitio, niveles de aceite y agua, limpieza de los parabrisas y retrovisores, limpieza de los accesos a la cabina y asideros, comprobar los frenos de la máquina.
- Toda máquina que cuente con gatos de estabilización los empleará para la ejecución de cualquier trabajo en el que la máquina permanezca estática.
- El peso del material cargado en la pala no debe superar el límite máximo de peso considerado de la seguridad para la máquina.
- No derribar elementos que sean más altos que la máquina con la cuchara extendida.
- Con el tren de rodadura de ruedas de goma, circular con precaución a velocidad lenta en zonas de polvo, barro o suelo helado.
- Cuando se vaya a circular en carretera, se bloquearán los estabilizadores de la pluma y la zona que gira con los mecanismos previstos para tal efecto.
- Debe prohibirse expresamente dormir bajo la sombra proyectada por la pala cargadora en reposo.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

- Antes de comenzar los trabajos, se asegurará de la no presencia de personal en las proximidades del radio de acción.
- Se prohíbe bajar o subir de la retro en marcha.
- Al igual que todas las máquinas deben ir dotadas de un extintor.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la retro.
- No bajar nunca las pendientes en punto muerto o con el motor parado.
- Mirar continuamente en la dirección de la marcha para evitar atropellos durante la marcha atrás.
- Fuera de servicio o durante los periodos de parada, la pala estará apoyada en el suelo, la transmisión en punto muerto, el motor parado con la llave extraída, el freno de estacionamiento aplicado y la batería desconectada.
- No se debe permitir el acceso a la máquina a personas no autorizadas.
- En las labores de mantenimiento debe apoyarse la cuchara parar el motor y poner en servicio el freno de mano y bloqueo de la máquina.
- No se debe guardar combustible ni trapos grasientos o algodones en la máquina con el fin de evitar incendios.
- Está prohibido utilizar el brazo articulado de la máquina para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Toda máquina que cuente con gatos de estabilización (neumáticos) los empleará para la ejecución de cualquier trabajo en el que la maquina permanezca estática.
- Trabajar siempre que sea posible de espaldas al viento, de forma que no disminuya la visibilidad.
- Asegurarse que la zona de apoyo sobre el terreno es lo suficientemente sólido para soportar con facilidad el peso de la carga de la máquina.
- No mover la máquina con la cuchara enterrada en el suelo ni tratar de excavar aprovechando la masa de la retro.

- Para trabajos en agua o fango, la altura del agua no debe sobrepasar el centro del rodillo de apoyo de la oruga (tener en cuenta la altura del vado y/o agua es impetuosa y rápida.
- Nunca usar la cuchara como martillo (puede dañar la cuchara y también otras partes del equipo delantero -Evitar emplear la retro como grúa.
- No usar la fuerza de rotación para mover grandes piedras, demoler paredes.
- En las labores de mantenimiento debe apoyarse la cuchara, parar el motor y poner en servicio el freno de mano y bloqueo de la máquina.
- Fuera de servicio o durante los periodos de parada, la pala estará apoyada en el suelo, la transmisión en punto muerto, el motor parado con la llave extraída, el freno de estacionamiento aplicado y la batería desconectada.

c) Equipos de Protección individual:

- Ropa de trabajo apropiada
- Casco de polietileno
- Guantes de cuero
- Protector auditivo para picado con martillo
- Calzado antideslizante

2.5.2.3. Camión basculante

Éste tipo de camión se utilizará para transportar volúmenes de tierras o rocas por pistas fuera de todo tipo de carretera o vial convencional.

La pista que una los puntos de carga y descarga debe ser lo suficientemente ancha para permitir la circulación incluso el cruce de ellos.

a) Riesgos:

- Atropellos de personas (entrada, circulación interna y salida).
- Vuelco del camión (blandones, fallo de cortes, taludes, zanjas etc.).
- Choque contra otros vehículos.
- Atrapamiento con partes móviles.

- Caídas (al subir o bajar del camión, al fijar el contenedor, etc).
- Caída de materiales a la vía pública
- Atrapamientos, bajo el contenedor o entre el camión y partes fijas.
- Golpes con las cadenas de sujeción

b) Medidas preventivas:

- Se seguirán las instrucciones para maquinistas y conductores
- Todos los camiones dedicados al transporte de contenedores estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de bajar del camión, éste quedará perfectamente, inmovilizado, con el freno de mano puesto, de forma que no pueda moverse, y dar lugar a atrapamientos del conductor u otros trabajadores.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del contenedor además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán los gatos de inmovilización, si el camión posee los mismos.
- Al vascular en vertederos y en proximidades de zanjas, se instalarán los gatos de inmovilización, y se asegurará la correcta sujeción del contenedor en su parte inferior por los ganchos del camión.
- En todo momento se respetará la señalización de obra, el código de circulación y las órdenes provenientes de señalistas autorizados al efecto.
- En todos los trabajos, el conductor deberá ser cualificado y dotado de medios de protección personal, en particular casco (al abandonar la cabina) y calzado antideslizante.
- Antes de empezar el movimiento de los brazos para la carga y descarga del contenedor, deberá cerciorarse del correcto eslingado del mismo con las cadenas correspondientes.
- Para realizar las operaciones de carga y descarga de contenedores, así como el vertido de escombros, el camión se estacionará sobre suelo llano y horizontal, lejos de una zona blanda, borde de excavación, etc.

- No se debe saltar desde la caja o cabina al suelo.
- Los contenedores no deben sobrecargarse de forma que sobresalgan por encima de la caja. El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5%
- El contenedor se cubrirá con una lona en previsión de derrames.
- En los contenedores solo se puede verter el material para el que haya sido contratado. No permita que personal ajeno a la obra, arroje, electrodomésticos, muebles u otros residuos ajenos a la obra.
- El contenedor no debe ser movido del lugar donde ha sido descargado. Evite colocarlo en zonas prohibidas, como, vados, pasos de cebra, etc.

c) Equipos de protección individual:

- Ropa de trabajo apropiada
- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Calzado antideslizante
- Calzado para conducción
- Faja elástica de protección de cintura (antivibratoria)

2.5.2.4. Camión cisterna

a) Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.

- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

b) Medidas preventivas

- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- El camión cisterna no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- No subir ni bajar con el camión cisterna en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas de las vías con precaución y, si fuese necesario, con la ayuda de un señalista.

- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- Evitar desplazamientos del camión en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación del camión cisterna con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- Estacionar el camión cisterna en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

c) Equipos de protección individual

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

- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

2.5.2.5. Camión grúa

a) Riesgos

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

b) Medidas preventivas

- El operario de la grúa tiene que colocarse en un punto de buena visibilidad, sin que comporte riesgos para su integridad física.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- El camión grúa no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- No subir ni bajar con el camión grúa en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).

- Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.
- En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas de las vías con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- Evitar desplazamientos del camión en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.

- Antes de iniciar las maniobras de carga, hay que instalar cuñas inmovilizadoras en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores.
- Hay que verificar en todo momento que el camión grúa se encuentra en equilibrio estable, es decir, que el conjunto de fuerzas que actúan en la misma tienen un centro de gravedad que queda dentro de la base de apoyo de la grúa.
- Asegurarse de que el gancho de la grúa dispone de pestillo de seguridad y las eslingas están bien colocadas.
- Revisar el buen estado de los elementos de seguridad: limitadores de recorrido y de esfuerzo.
- Revisar cables, cadenas y aparatos de elevación periódicamente.
- Hay que respetar las limitaciones de carga indicadas por el fabricante.
- Bajo ningún concepto un operario puede subir a la carga.
- No abandonar el puesto de trabajo con la grúa con cargas suspendidas.
- Prohibir arrastrar la carga.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación del camión con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- Estacionar el camión en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

- Deben adoptarse las medidas preventivas adecuadas para evitar que el camión grúa caiga en las excavaciones o en el agua.
- Regar para evitar la emisión de polvo.
- Está prohibido abandonar el camión grúa con el motor en marcha.

c) Equipos de protección individual

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

2.5.2.6. Bomba para hormigonado

a) Riesgos

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

b) Medidas preventivas

- El camión bomba no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- No subir ni bajar con el camión en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). En la vía pública, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.
- En trabajos en zonas de servicios afectados, en las que no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas de los solares con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.

c) Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).

- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

2.5.2.7. Camión hormigonera

a) Riesgos

- Atropello de personas.
- Colisión con otras máquinas.
- Vuelco del camión.
- Caída en el interior de una zanja o pozo.
- Caída de personas desde el camión.
- Golpes por el manejo de las canaletas.
- Caídas de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Golpes por el cubilete del hormigón.
- Atrapamientos por el manejo de las canaletas.
- Los derivados del contacto con el hormigón o elementos del hormigón en polvo (cemento, áridos, etc) riesgo de dermatitis, eczema y neumoconiosis en caso de exposiciones continuadas.

b) Medidas preventivas

- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20%, en prevención de atoramiento o vuelco de los camiones.
- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuara en lugares adecuados.
- El recorrido de los camiones en el interior de la obra se efectuará ordenadamente y con prevención, atendiendo todas las medidas de seguridad.
- Se revisara periódicamente el correcto funcionamiento de todos los componentes del camión, para su uso en obra.

c) Medidas preventivas

- Ropa de trabajo

- Casco homologado (fuera del camión)
- Botas impermeables de seguridad
- Guantes de cuero e impermeables
- Calzado antideslizante

2.5.2.8. Motoniveladora

a) Riesgos

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

b) Medidas preventivas

- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- No subir ni bajar con la motoniveladora en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.

- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos se ha de verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas del solar con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Hay que respetar la señalización interna de la obra.
- Evitar desplazamientos de la motoniveladora en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- En los traslados, circular con la hoja elevada sin que sobrepase el ancho de la máquina.

c) Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).

- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

2.5.2.9. Compactadora

a) Riesgos

- Atropellos.
- Vuelcos. Existe alto riesgo de vuelco debido a que poseen el centro de gravedad alto por lo que son inestables cuando se intenta salvar pequeños desniveles.
- Colisiones.
- Caída a distinto nivel (desde la máquina, durante las operaciones de ascenso y descenso, etc).
- Vibraciones.
- Ruido
- Posturas forzadas (maniobras de marcha atrás)
- Proyección de fragmentos

b) Medidas Preventivas:

- Debido a su sencillo manejo cuyo trabajo consiste en ir y venir repetidas veces por el mismo camino se producen frecuentes despistes del maquinista provocando atropellos, vuelcos y colisiones, como medida preventiva es necesario cambiar periódicamente el personal que maneje el rodillo debiendo este poseer experiencia y conocimiento suficiente.
- Otra medida preventiva a adoptar en trabajos cerca de terraplenes es la de no aproximarse demasiado a la cabeza del talud si no se tiene la certeza de que el terreno está perfectamente consolidado, por lo que se recomienda dejar una franja de separación como zona de seguridad, con el fin de evitar hundimiento del terreno y caída por el talud.
- Para evitar los riesgos por distensiones musculares, la máquina deberá estar equipada de un asiento en perfectas condiciones,

amortiguando la vibración producida durante la compactación. Si no posee este tipo de asiento, deberá utilizarse faja antivibración.

- Cuando la máquina no se encuentre trabajando se comprobará, que ha quedado perfectamente frenada.
- El maquinista deberá ir equipado de protectores auditivos si el ruido supera los 80 dBA.
- Para evitar el riesgo intolerable de máquina circulando fuera de control, está previsto que los rodillos vibrantes estén dotados de doble servofreno de seguridad.
- Para evitar el riesgo de vuelco y atrapamiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado, éste debe estar dotado de un pórtico de seguridad contra los vuelcos.
- Acceder a la máquina por los peldaños y uso de los asideros.
- Prohibido saltar desde la máquina.

c) Equipos de Protección individual:

- Ropa de trabajo apropiada
- Casco de polietileno
- Guantes de cuero
- Protectores auditivos
- Calzado para conducción
- Cinturón antivibratorio

2.5.3. En los equipos auxiliares

2.5.3.1. Escaleras de mano

a) Riesgos

- Contactos con líneas eléctricas aéreas.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular, falta de arriostamiento en parte superior e inferior.
- Rotura por defectos ocultos.

- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras cortas para la altura a salvar, etc.).

b) Medidas Preventivas:

- El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.
- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5m.
- Las escaleras de mano estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.
- Las escaleras de mano se situarán de tal forma que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, $\frac{1}{4}$ de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe transportar pesos a mano iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.
- El ascenso y descenso a través de la escalera de mano se efectuará frontalmente, es decir, mirando hacia los peldaños, y no se utilizará a la vez por más de un operario.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar su estabilidad.
- Las escaleras de madera tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos que puedan mermar su seguridad. Estarán ensambladas y protegidas con barnices (no pinturas).
- Cuando se trabaje a más de 3,5 m. sobre la escalera debe utilizarse el cinturón de seguridad.
- El transporte de una escalera ha de hacerse con precaución, para evitar golpear a otras personas, mirando bien por donde se pisa para no tropezar con obstáculos. La parte delantera de la escalera

deberá llevarse baja. En presencia de líneas eléctricas aéreas, extremar precauciones con la parte trasera.

- Para transportar una escalera larga, deberá pedirse ayuda a un compañero.
- Las escaleras portátiles deben mantenerse en perfecto estado de conservación, revisándolas periódicamente y retirando de servicio aquellas que no estén en condiciones.
- Cuando no se usan, las escaleras portátiles deben almacenarse cuidadosamente y no dejarlas abandonadas sobre el suelo, en lugares húmedos, etc.
- Debe existir un lugar cubierto y adecuado, para guardar las escaleras después de usarlas.
- Las escaleras portátiles no deben pintarse, ya que la pintura puede ocultar a la vista defectos o anomalías que pudieran resultar peligrosas.

c) Equipos de Protección individual:

- Arnés anticaída
- Casco de polietileno
- Botas de seguridad (suela antideslizante)
- Cinturón portaherramientas
- Las inherentes al trabajo que se realice.

2.5.3.2. Herramientas manuales

a) Riesgos

- Golpes en las manos y los pies.
- Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

- Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.

b) Medidas Preventivas:

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Deberá hacerse una selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.
- Deberá hacerse un mantenimiento adecuado de las herramientas para conservarlas en buen estado.
- Deberá evitar un entorno que dificulte su uso correcto.
- Se deberá guardar las herramientas en lugar seguro.
- Siempre que sea posible se hará una asignación personalizada de las herramientas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

c) Equipos de Protección individual:

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Arnés de seguridad (para trabajos en alturas).

2.5.4. Protecciones Colectivas

A continuación se enumeran las protecciones colectivas en función de los riesgos que se tratan de evitar:

Riesgos de caídas:

- Barandillas.
- Pasillos de seguridad.
- Vallas de limitación y protección.

Riesgos de colisiones y atropellos:

- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Carteles informativos.
- Cinta de balizamiento.
- Jalones de señalización.
- Balizamiento luminoso.

Otros riesgos:

- Extintores.
- Válvulas antirretroceso.
- Riegos.
- Sirena aviso voladuras.
- Pantallas cubrición voladuras y carteles de advertencia.
- Topes de desplazamiento de vehículos.

2.6. Sistema de Gestión

2.6.1. Objetivos

El sistema de gestión planifica los medios humanos y materiales necesarios para mantener un nivel de seguridad óptimo en la obra, la coordinación de las actividades empresariales, así como el control de sus interacciones.

Debe recordarse que el Reglamento de los Servicios de Prevención, RD 39/1997, fija las siguientes modalidades organizativas a escoger por el empresario:

- a) Designar a uno o varios trabajadores para llevarla a cabo.
- b) Constituir un servicio de prevención propio.
- c) Recurrir a un servicio de prevención ajeno.

La prevención de riesgos laborales en el sector de la construcción sea cual fuere la modalidad escogida, condicionará la estructura del sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales de la empresa y, evidentemente, el contenido del plan de prevención de riesgos laborales.

En cualquier caso, estos recursos organizativos serán los responsables del sistema de gestión de PRL de la empresa y proporcionarán servicio preventivo y asesoría interna a las diferentes áreas y departamentos de la organización.

Su objetivo es la introducción de la prevención de riesgos laborales en todas las actividades de la organización a través de su integración en el mapa de procesos de la empresa, hecho que tiene que comportar la generación de responsabilidades preventivas por parte de todos los miembros de la organización, además de un sistema documental perfectamente integrado.

Precisamente, desde un punto de vista documental, este proceso tendrá que afectar a todos los documentos del sistema, desde los procedimientos hasta todos los documentos de carácter más operativo, como pueden ser instrucciones de trabajo o programas de puntos de inspección.

Finalmente, debe recordarse que, para conseguir una integración eficiente y eficaz, es necesario el máximo compromiso de la dirección y de los trabajadores.

2.6.2. Contenido

El sistema de gestión debe contener un conjunto de tareas desarrolladas a lo largo de la fase de ejecución de la obra. Se debe tener en cuenta:

TAREAS	REGISTRO	PERIODICIDAD
Apoyo en la elaboración de la Apertura del Centro de trabajo	Apertura del Centro de trabajo	Inicio de la obra
Organizar documentos y procedimientos de ejecución del PSS en Obra	Anexos al PSS	Semanal
Inspecciones al centro de trabajo	Informe con reportaje fotográfico y/o vídeo	Diario
Auditorías documentales	Informe con elementos en falta relativos a: - Contratista (s) - Subcontratista (s) - Trabajadores - Equipamientos	Mensual
Informes de desarrollo de la coordinación	Informe detallado del desarrollo de tareas de la coordinación	Mensual
Índices de siniestralidad	Impreso propio relleno mediante elementos facultados por las empresas constructoras: - N° de horas trabajadas. - N° de trabajadores. - N° de accidentes. - N° de días perdidos.	Mensual
Reuniones de Coordinación de Seguridad	Minuta de acta	Semanal
Reuniones de Comisado de Seguridad de Obra	Minuta de acta	Quincenal
Reunión con representante del Promotor	Minuta de acta	Mensual
Control de Procedimientos de Seguridad y Control (PSC) y Registros de Seguridad y Control (RSC)	Anexos de PSS	Diaria
Control de la Formación y Sensibilización administrada por la Empresa Especializada	Plan de formación Registro de presencias	Mensual

2.6.3. Organigrama de los agentes intervinientes

La organización de los trabajos se llevará a cabo bajo la supervisión de la dirección facultativa, donde será importante la implicación y participación de los trabajadores y de los agentes implicados en las obras para una buena organización y gestión de la Seguridad y la Salud en las obras.



Figura 2. Organigrama de los agentes intervinientes

Algunas de las personas implicadas en los trabajos y sus respectivas funciones son las siguientes:

Jefe de Obra

- Comunicar inicio de la obra
- Colaborar en la aplicación de las medidas preventivas
- Velar por la seguridad de todos
- Cumplir y hacer cumplir las medidas preventivas
- Cooperar con el Servicio de Prevención
- Cooperar con los Delegados de Prevención
- Verificar el control del uso y colocación de los medios de protección individuales (EPI's)
- Verificar el control del mantenimiento de los medios de protección colectivos.
- Informar al Servicio de Prevención de los riesgos durante el desarrollo de las obras ejecutadas.
- Proposición de medidas para garantizar el correcto funcionamiento de las obras.
- Medidas de emergencia: Seguimiento
- Ordenar y controlar la ejecución del Plan de Seguridad y Salud
- Informar de los nuevos trabajos aparecidos y que no están contemplados en el Plan de Seguridad y Salud.
- Avisar e informar acerca de riesgos no contemplados inicialmente.
- Informar de la entrada de nuevas empresas subcontratadas a la obra con antelación.
- Propuesta de compra o alquiler de nuevas máquinas.
- Informar sobre los accidentes producidos.
- Informar sobre las visitas del inspector de trabajo, de los técnicos del gabinete de seguridad, de los técnicos de los servicios de prevención ajenos de las subcontratas.
- Poner a disposición del Servicio de Prevención los datos de los trabajadores, empresas subcontratadas, maquinaria y equipos, de la existencia o no de equipos de protección individual y colectiva, de los accidentes producidos,...

Encargado de obra

- Colaborar en la aplicación de medidas preventivas

- Velar por la seguridad de la obra en general
- Cumplir y hacer cumplir las medidas preventivas
- Cooperar con el Servicio de Prevención
- Verificar el control de uso y colocación de los medios preventivos
- Verificar el control del mantenimiento de los medios preventivos
- Informar al Servicio de Prevención de los riesgos durante el desarrollo de las obras y proponer medidas.
- Medidas de emergencia
- Velar por el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud
- Detección de los trabajos si se prevé un riesgo grave o inminente.
- Detección de los trabajos si no se cumplen las medidas de seguridad mínimas exigibles.
- Informar sobre los accidentes.
- Informar sobre las visitas recibidas en obra (inspectores de trabajo,...)
- Poner a disposición del Servicio de Prevención los datos sobre empresas, maquinaria, trabajadores,...

El trabajador

- Velar por su propia seguridad, y la de sus compañeros.
- Cumplir y hacer cumplir las medidas preventivas
- Emplear y mantener correctamente los medios a su alcance.
- Informar de los riesgos que se aprecien
- Proponer medidas preventivas
- Someterse periódicamente a la vigilancia de su salud a través de las revisiones médicas pertinentes.
- Participación en la elección de sus representantes.
- Ser partícipe de la formación e información adecuada.

Recurso preventivo

- Se designará a una persona como recurso preventivo, que deberá estar capacitado y formado, recibiendo el apoyo por parte del técnico del servicio de prevención, del jefe

de obra y del encargado de obra, manteniendo el contacto y apoyo con ellos, permitiendo mejorar y establecer una mayor seguridad en los trabajos.

- De esta manera se encargará de las labores propias de seguridad y salud de las obras, para llevar a cabo un mejor sistema preventivo, encargándose de vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas y debiendo permanecer en el centro de trabajo el tiempo necesario que determine su presencia.
- La presencia será necesaria en las situaciones que se agrave o modifiquen los riesgos y en las actividades peligrosas o con riesgos especiales, tal y como indica el RD 1627/97. Además de lo indicado anteriormente, será necesaria su presencia cuando lo requiera la inspección de trabajo y seguridad social.
- De esta manera se pretende que la figura del recurso preventivo contribuya a evitar la siniestralidad laboral y a reducir los riesgos propios de los trabajos en el caso de que no sea posible eliminarlos.
- Por tanto, la figura del recurso preventivo realizará un seguimiento y control de las actividades preventivas. Supervisará las medidas preventivas y controlará que se cumplan todas las normas de seguridad y salud en los trabajos, de forma actualizada y a lo largo de la obra.

Coordinador de seguridad y salud

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- Estimar la duración requerida para la ejecución de estos trabajos o fases del trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del RD 1627.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- Manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- Mantenimiento, control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materiales o sustancias peligrosas.
- Recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- Adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá que dedicar a los distintos trabajos o fases del trabajo.
- Cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividades de la obra.

Servicio de Prevención

El Servicio de Prevención asesora y apoya a la empresa en las siguientes funciones preventivas:

- Participa en el diseño, aplicación y coordinación de la Planificación de la Actividad Preventiva, y Plan de Prevención.
- Evalúa los factores de riesgo, en relación a la Seguridad, Higiene Industrial y Ergonomía y Psicosociología, en coordinación con la Unidad de Vigilancia de la Salud.
- Determina las prioridades en la adopción de medidas preventivas, en función del tipo de riesgo identificado se aplicarán los procedimientos de evaluación adecuados conforme a los siguientes criterios:

- Evaluación de riesgos impuesta por legislación específica.
 - Evaluación de riesgos para los que no existe legislación específica.
 - Evaluación de riesgos que precisa métodos específicos de análisis.
 - Evaluación general de riesgos.
- Vigila la eficacia de las medidas preventivas implantadas.
 - Informa a los trabajadores.
 - Forma a los trabajadores a través de diferentes cursos adaptados a las necesidades y prioridades preventivas.
 - Elabora, actualiza e implanta los planes de emergencia, mediante diferentes actuaciones como son simulacros de alarma y evacuación.
 - Realiza primeros auxilios.
 - Vigila la salud de los trabajadores en relación al riesgo de su puesto de trabajo.

2.6.4. Organigrama de la actividad preventiva

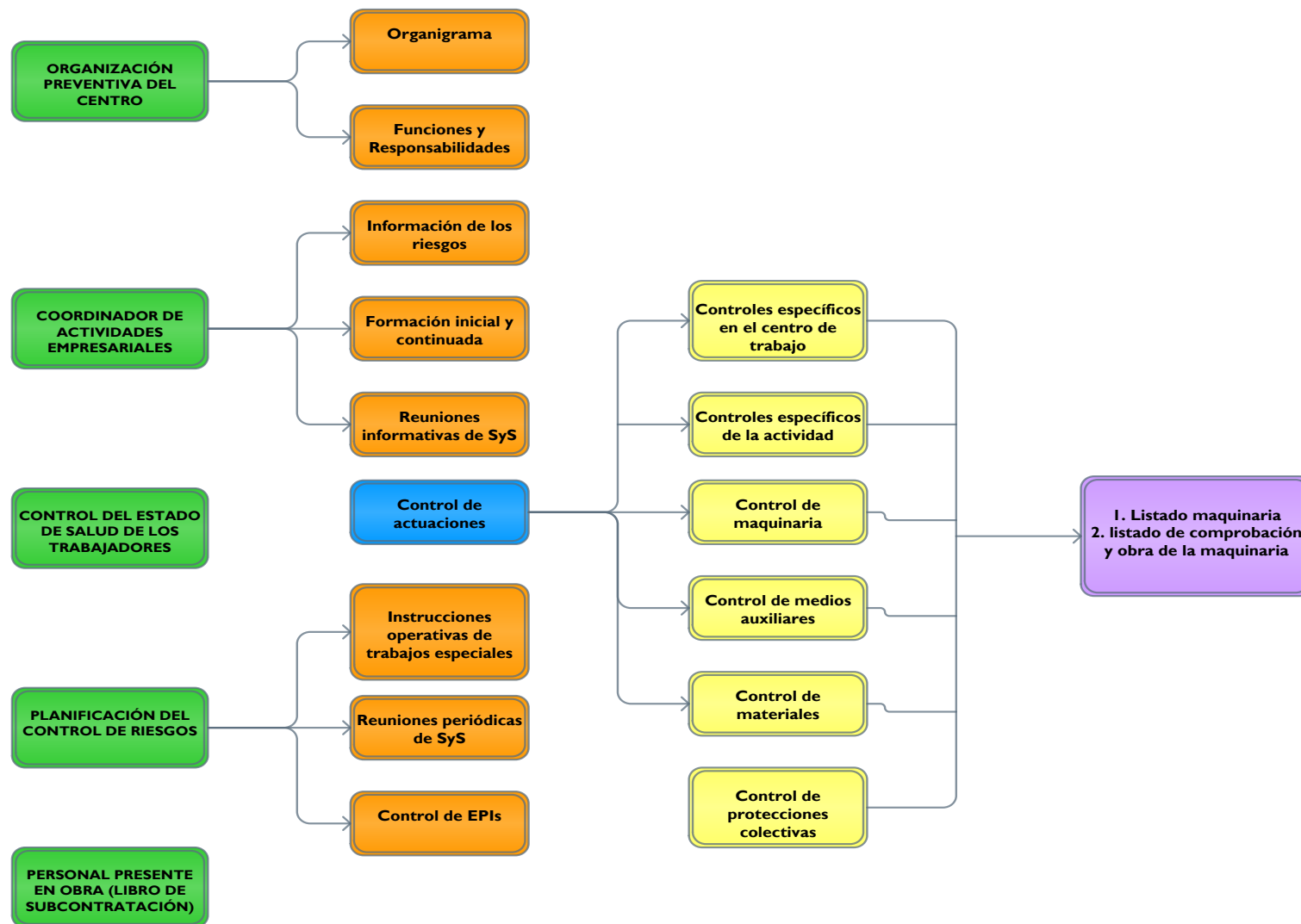


Figura 3. Organigrama de la actividad preventiva

2.6.5. Fichas de control

Para alcanzar un control total de la situación de la obra y por tanto anticiparse a las situaciones que pueden surgir en cualquier momento, siendo conscientes de los peligros existentes para poder combatirlos y eliminarlos, o en su defecto, minimizar las consecuencias que estos puedan tener, trabajamos con la planificación de la obra así como con unas fichas de control.

La planificación nos permite saber cuál es la situación de la obra en cualquier momento de ésta y las fichas de control nos permiten analizar y controlar todos los puntos de la obra anticipándonos a cualquier imprevisto que pueda ocurrir, permitiendo reparar, modificar e incluso paralizar trabajos si lo creemos conveniente por el riesgo de que exista algún peligro no controlado.

Para llevar a cabo estos trabajos se designará una persona que se encargará exclusivamente de ello, lo que nos permitirá dejar constancia de que se está llevando un control continuo de la obra en todas las fases.

2.6.5.1. Fichas de control de las condiciones de trabajo

Codificación:	Fecha (DD/MMAA):	Fase y obra:			Descripción de la obra:
		C	NC	NA	Medidas a aplicar
ACCESOS/ VALLADO/ SEÑALIZACIÓN					
Cerramiento de la obra					
Viseras perimetrales					
Marquesina de acceso a obra					
Vías de circulación Trabajadores/ Vehículos					
Seguridad de personas externas a la obra					
Señalización de Seguridad					
Instalaciones provisionales de obra					

(C: Correcto / NC: No Correcto / NA: No Aplica)

Codificación:	Fecha (DD/MMAA):	Fase y obra:			Descripción de la obra:
		C	NC	NA	Medidas a aplicar
ZONA DE ACOPIOS					
Están convenientemente organizados, vallados y señalizados					
Tránsitos para carga y descarga					

(C: Correcto / NC: No Correcto / NA: No Aplica)

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA FASE DE MOVIMIENTO DE TIERRAS DEL PROYECTO DE
CONSTRUCCIÓN DE UN SUBTRAMO FERROVIARIO DE ALTA VELOCIDAD

Codificación:	Fecha (DD/MMAA):	Fase y obra:			Descripción de la obra:
MOVIMIENTOS DE TIERRAS		C	NC	NA	Medidas a aplicar
Se dispone de información de servicios afectados					
Taludes correctos y mantenidos					
Entibaciones					
Vallado del borde de la excavación					
Accesos de personas-Vehículos al fondo (escaleras-rampas)					
Acopios en borde de la excavación					
Solicitaciones y prestaciones externas					

(C: Correcto / NC: No Correcto / NA: No Aplica)

Codificación:	Fecha (DD/MMAA):	Fase y obra:			Descripción de la obra:
ESCALERAS		C	NC	NA	Medidas a aplicar
Barandillas en todo su perímetro					
Redes de protección verticales					
Iluminación					
Peldañado correcto					
Limpieza					

(C: Correcto / NC: No Correcto / NA: No Aplica)

Codificación:	Fecha (DD/MMAA):	Fase y obra:			Descripción de la obra:
ESCALERAS MANUALES		C	NC	NA	Medidas a aplicar
Sujeción a los dos niveles o forjados					
Sobrepasa punto de embarque o desembarque un metro					
Inclinación de 30°					
Escaleras Telescópicas					
Escaleras de tijera					
Escaleras de almacén					

(C: Correcto / NC: No Correcto / NA: No Aplica)

Codificación:	Fecha (DD/MMAA):	Fase y obra:			Descripción de la obra:
PROTECCIÓN DE PEQUEÑOS HUECOS		C	NC	NA	Medidas a aplicar
Mallazo o red					
Maderas sin posibilidades de deslizamientos					

(C: Correcto / NC: No Correcto / NA: No Aplica)

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA FASE DE MOVIMIENTO DE TIERRAS DEL PROYECTO DE
CONSTRUCCIÓN DE UN SUBTRAMO FERROVIARIO DE ALTA VELOCIDAD

Codificación:	Fecha (DD/MMAA):	Fase y obra:			Descripción de la obra:
USO EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL		C	NC	NA	Medidas a aplicar
Casco protección cabeza					
Calzado de seguridad/ protección					
Guantes específicos tarea					
Gafas de seguridad					
Protección respiratoria					
Protección auditiva					
Sistema arnés/ conectores/ pto de fijación					
Equipo de protección soldador					
Ropa de trabajo					
Otros: (chaleco, rodilleras, crema solar)					

(C: Correcto / NC: No Correcto / NA: No Aplica)

Codificación:	Fecha (DD/MMAA):	Fase y obra:			Descripción de la obra:
SERVICIOS AUXILIARES		C	NC	NA	Medidas a aplicar
Casco protección cabeza					
Calzado de seguridad/ protección					
Guantes específicos tarea					
Gafas de seguridad					
Protección respiratoria					
Protección auditiva					
Sistema arnés/ conectores/ pto de fijación					
Equipo de protección soldador					
Ropa de trabajo					
Otros: (chaleco, rodilleras, crema solar)					

(C: Correcto / NC: No Correcto / NA: No Aplica)

Codificación:	Fecha (DD/MMAA):	Fase y obra:			Descripción de la obra:
COMBUSTIBLES		C	NC	NA	Medidas a aplicar
Repostaje de vehículos					
Depósitos y transporte					

(C: Correcto / NC: No Correcto / NA: No Aplica)

Codificación:	Fecha (DD/MMAA):	Fase y obra:			Descripción de la obra:
ERGONOMÍA U PSICOSOCIOLOGÍA EN EL TRABAJO		C	NC	NA	Medidas a aplicar
Manipulación de cargas, sobreesfuerzos, posturas forzadas					
Iluminación de tajos y vías de circulación					
Destajos					
Codificación:	Fecha (DD/MMAA):	Fase y obra:			Descripción de la obra:

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA FASE DE MOVIMIENTO DE TIERRAS DEL PROYECTO DE
CONSTRUCCIÓN DE UN SUBTRAMO FERROVIARIO DE ALTA VELOCIDAD

HIGIENE LABORAL	C	NC	NA	Medidas a aplicar
Vibraciones				
Ruidos				
Etiquetado de productos químicos				
Fichas de seguridad				
Índice de gases				
Índice de polvo				
Control de temperaturas				
Otros				

(C: Correcto / NC: No Correcto / NA: No Aplica)

Codificación:	Fecha (DD/MMAA):	Fase y obra:			Descripción de la obra:
VARIOS		C	NC	NA	Medidas a aplicar
Orden y limpieza					
Conductos de desescombro					
Contrainers					
Plataforma de acopios					
Botiquín de obra					
Vías de evacuación					
Extintor/Mangueras de incendios					

(C: Correcto / NC: No Correcto / NA: No Aplica)

2.6.5.2. Modelo ficha control de maquinaria

CODIFICACIÓN:		Dispone de declaración CE de conformidad (todas las fabricadas después de 01/01/1995)		Informe de adecuación al R.D. 1215/1997 (cualquier máquina fabricada antes de 01/01/1995 y todos los equipos de trabajo)		Manual de instrucciones de seguridad (procedimientos de trabajo, normas de seguridad y mantenimiento o preventivo)		Ficha de mantenimiento (operaciones realizadas, fechas y responsables)	
FECHA (DD/MM/AA):									
OBRA Y FASE:									
DESCRIPCIÓN OBRA:									
Nº	MÁQUINA/EQUIPO AÑO DE FABRICACIÓN (Marcar con una X donde corresponda)	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	RETROEXCAVADORA								
2	PALA CARGADORA								
3	DUMPER								
4	CAMIÓN CISTERNA								
5	CAMIÓN DE TRANSPORTE								
6	CAMIÓN GRÚA								
7	BOMBA DE HORMIGÓN								
10	CAMIÓN HORMIGONERA								
11	MOTONIVELADORA								
12	EXTENDEDORA								
13	COMPACTADORA								
14	MARTILLO NEUMÁTICO								
15	GRP. ELECTRÓGENO								

2.6.5.3. Máquinas eléctricas portátiles

Identificación de la máquina. (Cumplimentar una ficha por máquina)

Codificación:	Fecha (DD/MMAA):	Descripción obra:	Marcar con una X donde corresponda	
			SI	NO
		Si ha sido adquirido con posterioridad al 1 de enero de 1997, posee marcado CE.		
		El ruido existente en cualquier puesto de trabajo permite, sin producir distorsiones y sin necesidad de elevar la voz, que dos personas conversen a medio de distancia entre sí.		
		Su estado de conservación es aceptable.		
		Posee doble aislamiento o en su defecto se haya protegida por toma de tierra y, disyuntor diferencial preferiblemente de 0,03 A.		
		La manguera de alimentación eléctrica tiene su envolvente aislante sin ningún defecto visible.		
		La manguera de alimentación eléctrica está instalada de forma que no obstaculiza zonas de paso (en evitación de tropiezos y daños por paso de vehículos)		
		El interruptor de puesta en marcha sólo puede accionarse voluntariamente.		
		Se desconecta de la corriente eléctrica en operaciones de ajustes, cambios de útiles o reparaciones.		
		La clavija de conexión eléctrica está en buen estado.		
		Los accesorios utilizados o acoplados a la máquina son compatibles con ésta y se encuentran en buen estado.		
		Las operaciones en zonas húmedas se realizan con transformador de seguridad de 24 V.		
		Las carcasas y los demás resguardos protectores están en un correcto estado de conservación.		
		Los operarios utilizan los EPI's correspondientes según las recomendaciones del fabricante de la máquina.		
		Los EPI utilizados por los operarios poseen marcado CE.		
		Observaciones:		

2.6.5.4. Maquinaria de transporte

Identificación de la máquina. (Cumplimentar una ficha por máquina)

Codificación:	Fecha (DD/MMAA):	Descripción obra:	Marcar con una X donde corresponda	
			SI	NO
		Si ha sido adquirido con posterioridad al 1 de enero de 1997, posee marcado CE.		
		El ruido existente en cualquier puesto de trabajo permite, sin producir distorsiones y sin necesidad de elevar la voz, que dos personas conversen a medio de distancia entre sí.		
		Dispone de libro de mantenimiento debidamente cumplimentado.		
		Existe resguardo en las partes móviles.		
		Dispone de asideros y peldaños antideslizantes de acceso a la cabina y se encuentra en buen estado.		
		Dispone de extintor en un lugar accesible y visible, timbrado y con las revisiones al día.		
		Dispone de protección antivuelco sobre el puesto de conducción.		
		Los espejos retrovisores están en buen estado.		
		Dispone de lona de protección para transporte de material suelto.		
		Se utiliza únicamente por personal especializado.		
		Hay un encargado de revisar la máquina periódicamente.		
		Los operarios utilizan habitualmente los siguientes EPI:		
		- Ropa de calzado		
		- Calzado de seguridad antideslizante.		
		- Guantes de cuero		
		- Mascarilla antipolvo para trabajos con materiales sueltos en cabina.		
		- Los EPI anteriores poseen marcado CE.		
		Observaciones:		

Los distintos cuestionarios de verificación engloban aspectos globales de maquinaria de obra, por lo que se realizarán cuestionarios de verificación más concretos y de forma individual en las distintas máquinas que lo precisen.

2.6.5.4. Herramientas manuales

Identificación de las herramientas manuales. (Cumplimentar una ficha por herramienta)

Codificación:	Fecha (DD/MMAA):	Descripción obra:	Marcar con una X donde corresponda	
			SI	NO
		Las herramientas que se usan están concebidas y son específicas para el trabajo a realizar.		
		Las herramientas son de buena calidad y no poseen rebabas.		
		Los mangos están en buen estado y sólidamente fijados.		
		Las herramientas se encuentran en buen estado de limpieza y conservación.		
		Los operarios utilizan portaherramientas.		
		Las herramientas cortantes o punzantes se protegen cuando no son utilizadas.		
		El almacenaje cuando no se utilizan es el adecuado, (cajas, armarios, etc).		
		Cuando se utilizan para trabajos eléctricos están protegidas mediante aislamiento eléctrico adecuado.		
		Los trabajadores están formados en el mantenimiento de herramientas.		
		Se usan equipos de protección personal cuando existe riesgo de proyección de cortes.		
		Observaciones:		

Los distintos cuestionarios de verificación engloban aspectos globales de maquinaria de obra, por lo que se realizarán cuestionarios de verificación más concretos y de forma individual en las distintas máquinas que lo precisen.

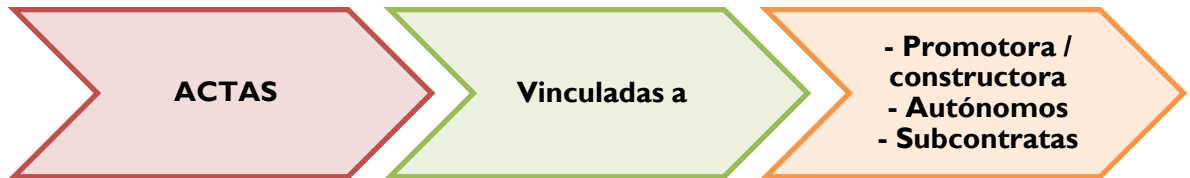
2.6.6. Documentación

2.6.6.1. Documentos

Para llevar a cabo un correcto seguimiento, control y registro de la documentación, se seguirá el siguiente sistema, en el cual se realizará una codificación de cada uno de los documentos.

Quedará registrada la fecha de entrada del mismo, si se da el caso de revisión, se marcará con la fecha y el motivo, quedando el documento original y la entrega de la copia a quien corresponda (contrata, subcontrata, autónomo, etc.)

Toda documentación quedará registrada como un apartado que englobará todos estos aspectos dentro de la codificación ya existente y que se nombrará como DPSS X (Documentación Plan de Seguridad y Salud, donde X será la obra que se está ejecutando).



Actas:

- Acta de entrega de EPI's.
- Acta de formación e información de los trabajadores.
- Acta de aprobación del Plan de Seguridad y Salud.
- Acta que acredita haber recibido y transmitido el Plan de Seguridad y Salud de la obra con los riesgos y medidas preventivas.
- Acta de entrega de documentación a empresas subcontratadas (Relación con empresas subcontratadas.)
- Acta de nombramiento del coordinador de Seguridad y Salud.
- Acta de nombramiento del recurso preventivo.
- Acta de reunión de actividades empresariales.
- Acta de recepción de andamios.

2.6.6.2. Procedimiento

1. La empresa contratista, hará entrega al Coordinador de seguridad y salud designado de una copia, en formato digital o papel, del plan de seguridad y salud, para que indique, en su caso, las correcciones oportunas y emita la correspondiente acta de aprobación por cuadruplicado, con la cual la empresa contratista, abrirá el centro de trabajo y sellará en la

Delegación provincial correspondiente el plan de seguridad y salud, del cual una copia, debidamente sellada se le hará entrega al coordinador, junto con dos copias del acta de aprobación. Sin esta aprobación no se podrá firmar el acta de replanteo de las obras, ni dar comienzo a las mismas. Una copia sellada de dicho plan ha de permanecer en la obra.

2. El contratista principal depositará en la obra el Libro de Subcontratación, debidamente sellado en la Delegación Provincial correspondiente, en este se reflejará por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas.

3. Toda la documentación se entregará debidamente clasificada especificando la ausencia, si la hubiera, de parte de ella y el motivo de la falta y el plazo previsto para su presentación.

4. La incorporación a la obra de alguna subcontrata o trabajador por cuenta ajena supone la debida información al Coordinador de Seguridad con la antelación suficiente para hacer los registros oportunos (al menos 3 días)

5. Esta documentación será entregada y posteriormente revisada por el Coordinador antes del comienzo de los trabajos en la obra. No podrá comenzarse la obra sin que estén en posesión del Coordinador toda la documentación antes relacionada.

6. El incumplimiento de cualquiera de estos puntos dará por inhabilitado el trabajo en la obra, de la empresa contratista, subcontratista, trabajador autónomo, trabajador por cuenta ajena o maquinaria.

7. La incorporación a la obra de maquinarias, procedimientos u oficios no incluidos en el plan de seguridad, lleva consigo una modificación de dicho plan, para adecuarlo a las nuevas necesidades.

8. Para cualquier duda ponerse en contacto con el Coordinador.

2.6.6.3. Requisitos documentales en obra

- **Documentación general para todas las obras**
 - Plan de Seguridad y Salud.
 - Apertura de Centro de Trabajo.

- **Documentación empresas (Contratistas, subcontratistas y autónomos)**
 - Seguro de responsabilidad civil y último recibo de pago.
 - Declaración jurada.
 - Realización del libro de subcontratación sellado por la autoridad laboral (contratistas)

- Firma del libro de subcontratación (subcontratistas y trabajadores autónomos).
- TCI y TC2 (mes anterior).
- Certificado de estar al corriente de pago de las cuotas de la seguridad social.
- Certificado de estar al corriente de pago en la agencia tributaria.
- Organización preventiva:
 - Contrato del servicio de prevención y último recibo de pago.
 - Contrato de la mutua.
 - Servicio de vigilancia de la salud
- Copia de la Evaluación de Riesgos de la empresa.
- Solicitud de Subcontratación.
- Acta de adhesión de empresas subcontratistas y autónomos al PSS.

- **Documentación trabajadores (Contratistas, subcontratistas y autónomos)**
 - Relación de trabajadores asignados a la obra y actividad detallada que van a realizar.
 - TC2 (mes anterior).
 - Alta en la Seguridad Social (nuevos trabajadores)
 - Formación en prevención de riesgos laborales:
 - Certificado de formación.
 - Certificado de Información del Plan de Seguridad.
 - Entrega de Epi's.
 - Apto médico.
 - Carnet de maquinaria. (carnet de conducir, gruista, etc...), acreditación de uso y mantenimiento de maquinaria.
 - Recurso preventivo. (Nombramiento según características y tipología de la obra)

- **Maquinaria (Contratistas, Subcontratistas y autónomos)**
 - Relación específica de la maquinaria y vehículos a utilizar.

- Permiso de circulación.
- Ficha técnica e I.T.V.
- Libro de revisiones periódicas
- Manual de instrucciones
- Último recibo de pago del seguro.
- Marcado CE y en caso de no tenerlo certificado de conformidad por un organismo autorizado. (sólo subcontratistas y autónomos).

▪ **Plan de coordinación de seguridad y salud**

Los formularios, para contratistas, subcontratistas y autónomos, deberán venir firmados por el Representante del contratista principal, subcontratista o autónomo.

2.6.6.4. Acta de entrega de equipos de protección individual

Trabajador				
Nombre y Apellidos	Matricula	Edad	Puesto de Trabajo	Antigüedad
Datos del Equipo				
Marca				
Modelo				
Nº de Serie				
Fabricante				
Distribuidor				
Uso del Equipo				
Condiciones de uso				
Fecha de caducidad				
Control de Mantenimiento				
	Operación realizada	Fecha	Firma del responsable	
1				
2				
3				
4				

En cumplimiento del Artículo 17.2 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales, que establece que el empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios; así como lo dispuesto en el art. 29 Ley 31/95, en el que se recoge la obligatoriedad de su uso por parte de los trabajadores, siempre que se precise eliminar o reducir los riesgos profesionales, el trabajador, recibe el equipo de protección individual solicitado y manifiesta y reconoce haber sido formado e informado por la empresa, en las tareas a realizar, habiendo recibido de la empresa las instrucciones adecuadas con relación a los equipos de protección solicitados y la obligatoriedad de su uso, así como la información necesaria para la utilización, manipulación y conservación de los mismos.

Asimismo reconozco que:

- a) Los equipos son nuevos.
- b) Todos ellos poseen el marcado CE.
- c) Que una vez probados se adaptan a mis condiciones personales.
- d) Que he sido informado por D.sobre los riesgos y situaciones en los que debo usar cada uno de ellos y de los riesgos para los que sirven.
- e) Que también he sido informado de su correcta utilización.
- f) Que me comprometo a:
 - 1. Utilizar y cuidar este los equipos.
 - 2. A colocarlos en....., lugar indicado para ello.
 - 3. A informar al encargado de mi empresa cuando se deteriore o pierda.

En, a dede 20.....

Entregado:

Recibido y conforme:(1)

Fdo:

Fdo:

(1). Los EPI's estarán destinados, en principio, a uso personal. Si las circunstancias lo exigiese la utilización por un equipo por varias personas, se adoptaran las medidas oportunas para que ello no asigne ningún problema de salud o higiene a los diferentes usuarios

2.6.6.5. Acta de formación e información a los trabajadores

Don.....con DNI:.....

Hace constar que ha recibido la información por parte de.....para la realización de su actividad laboral y en concreto de su puesto de trabajo, y que es conocedor de los riesgos existentes en su puesto de trabajo y de las medidas que debe adoptar para la realización de los mismos.

Consta que cumplirá las medidas de seguridad y que vela por su propia seguridad así como con la de sus compañeros.

Ena.....de 20.....

Fdo:

2.6.6.6. Acta de aprobación del Plan de Seguridad y Salud

I ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO POR EL COORDINADOR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Obra:

Localidad y situación

Promotor (Propiedad):

Autor del Proyecto:

Dirección Facultativa:

Contratistas Directos:

Contratista Titular del Plan:

Coordinador de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto:

Autor del Estudio de Seguridad y Salud:

Autor del Plan de Seguridad y Salud:

Arquitecto/s Técnico/s Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra:

Por el Arquitecto Técnico que autoriza este Acta, en su condición de Coordinador de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la Obra reseñada en el encabezamiento, se ha recibido del representante legal de la Empresa Contratista, que asimismo ha quedado identificada, el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo correspondiente a su intervención contractual en la obra.

Analizado el contenido del mencionado Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, que queda unido por copia a este Acta, se hace constar:

Que el indicado Plan ha sido redactado por la Empresa Contratista _____, y desarrolla el **Estudio de Seguridad y Salud** establecido para esta obra, documento que ha sido redactado en los términos prevenidos en el R.D. 1.627/97 y disposiciones concordantes de la Ley. 31/95 y del Reglamento aprobado por el R.D. 39/97.

Considerando que, con las indicaciones antes consignadas, el **Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo** a que se refiere este Acta reúne las condiciones técnicas requeridas por

el R.D. 1.627/97 para su aprobación, debiendo servir de instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva por parte de la Empresa Contratista a la que se refiere, en su Capítulo II, el Reglamento de los Servicios de Prevención.

En su consecuencia, el Coordinador de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la Obra, que suscribe, procede a la aprobación formal del reseñado Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, del que se dará traslado por la Empresa Contratista a la Autoridad Laboral competente; al servicio de prevención constituido en la empresa o concertado con entidad especializada ajena a la misma, según previene la **Ley 31/1995, de 8 de noviembre**, a efectos del cumplimiento de su **art. 31.e. a,b,c,d,e y f**; a las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes o concurrentes en la obra; y a los representantes de los trabajadores a efectos de que puedan presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas (**art. 7.4. del R.D. 1.627/97**).

Se advierte que, conforme establece en su **art. 7.4. el R.D. 1.627/97**, cualquier modificación que se pretenda introducir por la Empresa al Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobado, en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos o de las incidencias y modificaciones que pudieran surgir durante su ejecución, requerirá de la expresa aprobación del **Coordinador de Seguridad de Seguridad y Salud** durante la Ejecución de la Obra para su efectiva aplicación, y habrá de someterse al mismo trámite de información y traslado a los diversos agentes intervinientes que han quedado reseñados en el párrafo anterior.

El **Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo** objeto de la presente Acta habrá de estar en la obra, en poder del Contratista o persona que le represente, a disposición permanente de la Dirección Facultativa, además de a la del personal y servicios de prevención anteriormente reseñados, Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de la Órganos Técnicos en esta materia de la Comunidad Autónoma.

En....., a de 2.0.....

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la Obra. Fdo:	El representante legal del Contratista: Fdo:
El representante legal del Promotor: Fdo :	

**2.6.6.7. Acta que acredita haber recibido y transmitido el
plan de seguridad y salud de la obra con los riesgos y medidas
preventivas**

**II ACTA QUE ACREDITA HABER RECIBIDO Y TRANSMITIDO EL PLAN
DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA CON LOS RIESGOS Y MEDIDAS
PREVENTIVAS**

D./ Dña., en calidad
de gerente de la empresa subcontratista....., contratada
porpara efectuar los trabajos de
.....en la
obra.....
.....N° de
obra:.....

Declaro:

1. Haber recibido la información sobre riesgos específicos, medidas preventivas y medidas de emergencia, contenidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra de referencia.

2. Comprometerme a transmitir a los trabajadores de mi empresa adscritos a la obra de referencia, las disposiciones contenidas en el Plan de seguridad y Salud de la obra.

3. Comprometerme a transmitir a las empresas o trabajadores autónomos subcontratadas por mí, toda la documentación de seguridad y salud recibida de

Enadede 200...

Firmado:

(Sello de la empresa)

**2.6.6.8. Acta de nombramiento del coordinador de
seguridad y salud**

**ACTA DE NOMBRAMIENTO DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y
SALUD**

En virtud del RD 171/2004 que desarrolla el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales en materia de Coordinación de Actividades Empresariales, designa como Coordinador de Seguridad y salud de la obra citada en el encabezamiento a:

D. _____ provisto del
D.N.I. n°: _____ con domicilio social en
_____ durante la

documentación presentada:

En _____, a ____ de _____ de 20__.

COORDINADOR SEGURIDAD Y SALUD

REPRESENTANTE DE LA EMPRESA

Fdo: _____

Fdo: _____

**2.6.6.10. Acta de nombramiento designado como recurso
preventivo en la obra**

**ACTA DE NOMBRAMIENTO TRABAJADOR DESIGNADO COMO
RECURSO PREVENTIVO EN LA OBRA**

Según lo dispuesto en el artículo 32 bis “Presencia de los recursos preventivos” y en la disposición adicional decimocuarta “Presencia de recursos preventivos en las obras de construcción” de la Ley 31/1995 sobre Prevención de Riesgos Laborales, se designa a D. _____ provisto del D.N.I. nº: _____ como RECURSO PREVENTIVO de la empresa _____ durante la ejecución de la presente obra.

D _____ rubrica con su firma a pie de página la aceptación de esta designación, con las atribuciones y funciones establecidas en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Dicha persona certifica estar en posesión, al menos, de la formación preventiva correspondiente a las funciones del nivel básico.

Igualmente, el trabajador designado deberá estar físicamente presente de manera continua en la obra mientras desarrolle funciones como recurso preventivo.

En _____, a ____ de _____ de 20__.

TRABAJADOR DESIGNADO

REPRESENTANTE DE LA EMPRESA

Fdo: _____

Fdo: _____

2.6.6.11. Acta de reunión de actividades empresariales

ACTA DE REUNIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES	N°	Pág.:
---	-----------	--------------

OBRA:	
REFERENCIA:	
SITUACIÓN:	
PROMOTOR:	
EMPRESA	
CONSTRUCTORA:	
FECHA Y HORA:	

ORDEN DEL DÍA

2.7. Medicina preventiva y primeros auxilios

Botiquines.

Se dispondrá, en las instalaciones fijas de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo, y de otros botiquines portátiles en los tajos.

Será revisado mensualmente y reemplazado inmediatamente lo consumido.

Asistencia a accidentados.

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.

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

Reconocimiento Médico.

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

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

2.8. Instalaciones provisionales para los trabajadores

Las instalaciones provisionales atenderán a la normativa general expuesta en el R.D. 1.627/1.997.

2.8.1. Vestuarios

La superficie mínima de los mismos será de 2,00 m² por cada trabajador que haya de utilizarlos y la altura del techo será de 2,30 metros.

Estarán provistos de asientos y de armarios o taquilla individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

Dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada 10 empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas, por cada 25 trabajadores.

Deberán estar separados los de hombres y los de mujeres.

A los trabajadores que realicen trabajos marcadamente sucios se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso.

Se mantendrá cuidadosamente limpio y será barrido y regado diariamente con agua y zotal. Una vez por semana, preferiblemente el sábado, se dedicará a limpieza general.

2.8.2. Sanitarios

Estarán separados los de hombres y los de mujeres.

Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, en número de 1 por cada 25 personas.

Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada. Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior, se podrá suprimir el techo de cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios y cuartos-vestuarios.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1,00 metros por 1,20 de superficie, y 2,30 metros de altura.

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

Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.

Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro del agua de consumo.

Se limpiarán diariamente con una solución de zotal, y semanalmente con agua fuerte o similares para evitar la acumulación de sarros.

En las obras donde no se disponga de alcantarillado, la evacuación de aguas residuales puede hacerse por:

- a) Pozos o zanjas letrinas. (Se cubrirán todos los días con una capa de cal viva hasta su agotamiento).
- b) Fosa séptica. (Se recomienda una capacidad de 150 litros por persona).
- c) Conducción de tuberías. Cuando exista la posibilidad de evacuar las excretas a una corriente de agua, río, etc., se instalará un sistema de tuberías de sección suficiente para el número de productores a que dé servicio. Se intercalarán arquetas o registros para facilitar limpieza y arreglo de las averías.

Verterá en el río aguas abajo de las instalaciones de obra siempre que no haya pueblo o caserío más adelante que se sirva de dicho río para fines domésticos.

2.8.3. Duchas

Estarán separados los de hombres y los de mujeres.

Una ducha de agua fría y caliente para cada 10 trabajadores.

Estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales con puertas dotadas de cierre interior.

Estarán preferentemente situadas en los cuartos vestuarios y de aseo, se instalarán colgadores para la ropa mientras los trabajadores se duchan.

En trabajos sucios o tóxicos se facilitarán los medios de limpieza y asepsia necesarios.

2.8.4. Dormitorios

En caso de disponerse dormitorios deberán seguirse las siguientes disposiciones:

Estarán separados los de hombres y los de mujeres.

Las camas serán de metal, con somieres también metálicos colocados a una altura mínima del suelo de 0,40 metros y de dimensiones mínimas de 0,80 por 1,90 metros. Estarán provistas de colchón, sábanas, almohadas con funda y las mantas necesarias.

Si se instalan literas habrá al menos un metro de distancia entre los dos somieres.

La superficie de cama-trabajador no será inferior a 4,00 metros cuadrados y la altura mínima del local de 2.50 metros y el cubo de aire por cama no será inferior a 12,00 m³.

Se dotarán de armarios individuales o taquillas provistas de cerraduras. Una llave quedará en poder de la empresa para algún caso de emergencia y la otra en poder del trabajador.

El local comunicará con cuartos de aseo y estarán completamente aislados de los locales de trabajo, almacenes y talleres.

Se deben evitar naves grandes y dar preferencia a la división en habitaciones para un número entre 2 y 4 camas como máximo respetando las dimensiones, superficie y cubicación señaladas anteriormente.

En cada nave deberán tenerse 4 habitaciones independientes en las que en caso de enfermedad, pueda instalarse al productor/es, que por indicación facultativa no sea conveniente continúe en su dormitorio habitual.

Las ventanas estarán provistas de cristales que permitan una adecuada iluminación natural. La ventilación se realizará diariamente por tiempo no inferior a 2 horas.

Se colocarán sistemas de calefacción y refrigeración si fueran necesarios. Están prohibidos medios de calefacción que desprendan gases nocivos para la salud.

Estas naves, se dotarán de recipientes en los que se puedan depositar desperdicios, papeles, etc.

No se permitirá que en los dormitorios se deje comida, ropas sucias, etc.

En grandes obras, como es el caso de la Línea de Alta Velocidad, se debe instalar un servicio de lavandería automático en el que por medio de monedas u otro sistema, los trabajadores puedan limpiar sus ropas.

2.8.5. Comedores

Los comedores estarán ubicados en lugares próximos a los de trabajo pero separados de otros locales, y de focos insalubres o molestos.

La altura mínima del techo será de 2,60 metros.

Dispondrán de agua potable para la limpieza de utensilios y vajillas.

Independientemente de los fregaderos, existirán unos aseos próximos a estos locales.

El comedor dispondrá de cocina aneja.

El local tendrá capacidad suficiente para todos los que lo utilicen, dispondrá de comedor general y de otro reservado para especialistas, capataces, encargados, etc.

Se dispondrán recipientes para depositar desperdicios.

Se aconseja, por ser fácilmente lavable, piso de mosaico.

En caso de no existir comedor, se dispondrá de una instalación para preparar las comidas de los trabajadores en condiciones de Seguridad y Salud.

2.8.6. Cocinas

La altura mínima del techo será de 2,60 metros.

La capacidad de humos, vapores y olores se efectuará mediante campanas de ventilación forzada por aspiración si fuese necesario.

Los residuos alimenticios se depositarán en recipientes cerrados hasta su evacuación. Nunca se permitirá que sean arrojados en las proximidades de los barracones.

Deberá tenerse personal que vigile la limpieza del comedor, cocina y que a su vez podría ser el mismo que cuidase de los retretes, lavabos, vestuarios, etc.

Está prohibido el almacenamiento de víveres para más de 24 horas si no existen cámaras frigoríficas adecuadas.

Se dispondrá de agua potable para la condimentación de las comidas.

Se utilizarán fogones o cocinas, preferiblemente de butano o eléctricos. Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador.

Para facilitar el acopio y retirada de los desperdicios y basuras que se generen durante la comida se dispondrá de recipientes con tapa.

2.8.7. Locales de descanso

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

2.9. Formación en seguridad en el trabajo

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

Los equipos de protección son siempre algo molestos, por lo que el trabajador tiende a no utilizarlos. Es preciso convencer al trabajador de la necesidad de su utilización. Es un problema psicológico y motivando y convenciendo hay que conseguir que la utilización de los equipos individuales de protección personal se convierta en una costumbre.

Hay que llegar a alcanzar que el personal pida usar los equipos de protección. Que psicológicamente lo tomen, no como un deber, sino como un derecho.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

Especial formación deberá adquirir el personal que maneje directamente explosivos, detonadores, etc. Cuidando que se calcen y vistan con ropas adecuadas para evitar electricidad estática, conectar a tierra todos los equipos móviles situados en lugar cercano al de la voladura, así como en la presencia de emisoras de radio móviles, y en cercanías de líneas eléctricas.

3. Presupuesto

3. Presupuesto

3.1. Mediciones

I. PROTECCIONES INDIVIDUALES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
PSHI000001	Ud. Casco de seguridad homologado	77
PSHI000002	Ud. Gafas antipolvo y anti-impactos	8
PSHI000003	Ud. Mascarilla de respiración antipolvo	8
PSHI000004	Ud. Filtro para mascarilla antipolvo	450
PSHI000005	Ud. Protector auditivo	43
PSHI000006	Ud. Cinturón antivibratorio	22
PSHI000007	Ud. Mono o buzo de trabajo	60
PSHI000008	Ud. Impermeable	102
PSHI000009	Ud. Guantes de goma finos	102
PSHI000010	Ud. Guantes de cuero anticorte	158
PSHI000011	Ud. Botas impermeables al agua y la humedad	17

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
PSH1000012	Ud. Chaleco reflectante	60
PSH1000013	Ud. Botas de seguridad de cuero con puntera y plantillas reforzadas	62

2. PROTECCIONES COLECTIVAS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
PSH2000001	Ud. Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico, incluso colocación	20
PSH2000002	Ud. Señal normalizada para tráfico de carreteras, incluso colocación	40
PSH2000003	MI. Cordón de balizamiento reflectante, incluso soportes, colocación y desmontaje	500
PSH2000004	Ud. Baliza luminosa intermitente, incluso colocación	50
PSH2000005	H. Brigada de Seguridad	300

3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
PSH3000001	Ud. Mes de alquiler de barracón provisional	17

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
PSH3000002	M ² . Acondicionamiento local para comedor	36
PSH3000003	Ud. Mesa de madera con capacidad para 10 personas	6
PSH3000004	Ud. Banco de madera con capacidad para 5 personas	12
PSH3000005	Ud. Calienta comidas para 50 servicios, incluso colocación	2
PSH3000006	Ud. Radiador infrarrojos 1000 W., totalmente instalado	3
PSH3000007	Ud. Vertedero con tres grifos de pared, rejilla, desagüe, enchufe de unión y fijación instalada	4
PSH3000008	Ud. Acometida de agua y energía eléctrica en barracón, totalmente terminado y en servicio	4
PSH3000009	Ud. Recipiente para recogida de basuras	3
PSH3000010	M ² . Acondicionamiento de local para vestuarios	100
PSH3000011	Ud. Taquilla metálica individual con llave, incluso, colocación	40
PSH3000012	M ² . Acondicionamiento de local para aseos	15

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
PSH3000013	Ud. Ducha instalada con agua fría y caliente	6
PSH3000014	Ud. Inodoro instalado p.p. de tubería	3
PSH3000015	Ud. Lavabo instalado con grifería con agua fría y caliente	3
PSH3000016	Ud. Espejo instalado en aseos	3
PSH3000017	Ud. Calentador de agua de 100 l. de capacidad, totalmente instalado, 2 usos	2
PSH3000018	Ud. Seca-manos eléctrico, colocado	2
PSH3000019	Ud. Red sanitaria de desagües, tubería de PVC y botes sifónicos, fosa séptica de hormigón prefabricada, incluido movimiento de tierras y su posterior tapado, totalmente terminado y en servicio	1

4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
PSH4000001	Ud. Botiquín en obra	2
PSH4000002	Ud. Reconocimiento médico obligatorio	60

5. FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
PSH5000001	Ud. Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud del Trabajo	17
PSH5000002	H. Formación en Seguridad y Salud del Trabajo	700

3.2. Presupuestos

I. PROTECCIONES INDIVIDUALES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PSHI000001	Ud. Casco de seguridad homologado	77	77,00			
				77,00	5,91	455,07
PSHI000002	Ud. Gafas antipolvo y anti-impactos	8	8,00			
				8,00	5,97	47,76
PSHI000003	Ud. Mascarilla de respiración antipolvo	8	8,00			
				8,00	15,00	120,00
PSHI000004	Ud. Filtro para mascarilla antipolvo	450	450,00			
				450,00	0,50	225,00
PSHI000005	Ud. Protector auditivo	43	43,00			
				43,00	19,02	817,86
PSHI000006	Ud. Cinturón antivibratorio	22	22,00			

				22,00	29,13	640,86
PSH1000007	Ud. Mono o buzo de trabajo	60	60,00	60,00	60,00	3.600,00
PSH1000008	Ud. Impermeable	102	102,00	102,00	19,31	1.969,62
PSH1000009	Ud. Guantes de goma finos	102	102,00	102,00	2,79	284,58
PSH1000010	Ud. Guantes de cuero anticorte	158	158,00	158,00	18,30	2.891,4
PSH1000011	Ud. Botas impermeables al agua y a la humedad	17	17,00	17,00	22,04	374,68
PSH1000012	Ud. Chaleco reflectante	60	60,00	60,00	22,14	1.328,4

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PSH1000013	Ud. Botas de seguridad de cuero con puntera y plantillas reforzadas.	62	62,00	62,00	42,30	2.622,60
TOTAL PROTECCIONES INDIVIDUALES:						11.777,83

2. PROTECCIONES COLECTIVAS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PSH2000001	Ud. Cartel indicativo de riesgo con soporte	20	20,00	20,00	36,71	734,20
PSH2000002	Ud. Señal normalizada para tráfico de carreteras, incluso colocación	40	100,00	100,00	57,69	2.307,60
PSH2000003	MI. Cordón de balizamiento reflectante, Incluso soportes, colocación y desmontaje	500	500,00	500,00	1,30	650,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PSH2000004	Ud. Baliza luminosa intermitente, incluso colocación	50	50,00	50,00	44,56	2.228,00
PSH2000005	H. Brigada de Seguridad	300	300,00	300,00	16,13	4.839,00
TOTAL PROTECCIONES COLECTIVAS:						10.758,8

3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PSH3000001	Ud. Mes de alquiler de barracón provisional	17	17,00	17,00	301,40	5.123,80
PSH3000002	M ² . Acondicionamiento local para comedor	36	36,00	36,00	83,00	2.988,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PSH3000003	Ud. Mesa de madera con capacidad	6	6,00	6,00	108,93	653,58
PSH3000004	Ud. Banco de madera con capacidad	12	12,00	12,00	44,82	537,84
PSH3000005	Ud. Calienta comidas para 50 servicios, incluso colocación	2	2,00	2,00	251,20	502,40
PSH3000006	Ud. Radiador infrarrojos 1000 W., totalmente instalado	3	3,00	3,00	68,91	206,73
PSH3000007	Ud. Vertedero con tres grifos de pared, rejilla, desagüe, enchufe de unión y fijación instalada	4	4,00	4,00	177,97	711,88
PSH3000008	Ud. Acometida de agua y energía eléctrica en barracón, totalmente terminado					

	y en servicio	4	4,00	4,00	1.800,40	7.201,60
PSH3000009	Ud. Recipiente para recogida de basuras	3	3,00	3,00	25,34	76,02
PSH3000010	M ² . Acondicionamiento de local para vestuarios	100	100,00	100,00	82,02	8.202,00
PSH3000011	Ud. Taquilla metálica individual con llave, incluso, colocación	40	40,00	40,00	53,37	2.134,80
PSH3000012	M ² . Acondicionamiento de local para aseos	15	15,00	15,00	76,20	1.143,00
PSH3000013	Ud. Ducha instalada con agua fría y caliente	6	6,00	6,00	308,30	1.849,80

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PSH3000014	Ud. Inodoro instalado p.p. de tubería	3	3,00	3,00	277,89	833,67
PSH3000015	Ud. Lavabo instalado con grifería con agua fría y caliente	3	3,00	3,00	269,82	809,46
PSH3000016	Ud. Espejo instalado en aseos	3	3,00	3,00	22,54	67,62
PSH3000017	Ud. Calentador de agua de 100 l. de capacidad, totalmente instalado, 2 usos	2	2,00	2,00	380,03	760,06
PSH3000018	Ud. Seca-manos eléctrico, colocado	2	2,00	2,00	69,60	139,20
PSH3000019	Ud. Red sanitaria de desagües, tubería de PVC y botes sifónicos, fosa séptica de hormigón prefabricada,					

incluido movimiento de tierras y su posterior tapado,
totalmente terminado y en servicio.

1

1,00

1,00

5.301,73

5.301,73

TOTAL INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR: 39.243,19

4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PSH4000001	Ud. Botiquín en obra	2	2,00	2,00	119,21	238,42
PSH4000002	Ud. Reconocimiento médico obligatorio	60	60,00	60,00	35,55	2.133,00

TOTAL MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS: 2.371,42

5. FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PSH5000001	Ud. Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud del Trabajo	17	17,00			

				17,00	108,17	1.838,89
PSH5000002	H. Formación en Seguridad y Salud del Trabajo	700	700,00	700,00	15,50	10.850,00
TOTAL FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO:						12.688,89

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)

1.	PROTECCIONES INDIVIDUALES	11.777,83 €
2.	PROTECCIONES COLECTIVAS	10.758,80 €
3.	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	39.243,19 €
4.	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	2.371,42 €
5.	FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	12.688,89 €

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL 76.840,13 €

Asciende el presupuesto de ejecución material del Plan de Seguridad y Salud a la cantidad de setenta y seis mil ochocientos cuarenta euros con trece céntimos.

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL)

Gastos Generales: 15%	11.526,02 €
Beneficio Industrial: 6%	4.610,41 €
I.V.A. : 21%	16.136,43 €

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN 109.112,99 €

Asciende el presupuesto base de licitación del Plan de Seguridad y Salud a la cantidad de ciento nueve mil ciento doce euros con noventa y nueve céntimos.

4. Planos

4. Planos

5. Bibliografía

La Bibliografía consultada para la redacción del presente Trabajo Fin de Grado ha sido la siguiente:

- Rubio Romero, J. C.; Rubio Gámez, M. C.; 2005. *Manual de Coordinación de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción*. Díaz de Santos.
- Espeso Santiago, J. A.; Fernández Zapico, F.; Espeso Expósito, M.; Fernández Muñoz, B.; Paramio Paramio, A.; 2005. *Coordinadores de Seguridad y Salud en el sector de la construcción*. Lex Nova.
- Rodellar Lisa, A.; 1988. *Seguridad e Higiene en el Trabajo*. Marcombo.
- Etosa Obras y Servicios, S.A., *Manual de Seguridad y Salud Laboral*,
- Santos Durán, J. L.; 1994. *Seguridad e Higiene en el Trabajo I*. Donostiarra.
- Díaz del Río, M.; 2001. *Manual de maquinaria de construcción*. Mc Graw Hill.
- Mármol Ortuño, A. L.; Pérez Herrero, M. P.; 2005. *Procedimiento de coordinación de seguridad en la ejecución de obras*. Procecoor.
- Domingo Cabo, A.; 2004. *Cuadernos de procedimientos de construcción. Seguridad y salud en la construcción*. UPV.
- Tiktin, J.; 1997. *Procedimientos generales de construcción*. Servicio de publicaciones E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Pérez Guerra, A.; 2001. *Planificación de la seguridad e higiene en el trabajo en construcción*. UPV.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (www.insht.es)