



## 1. OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud o de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, en los proyectos para la realización de obras de construcción.

En el caso que nos ocupa, dadas las características de las obras proyectadas, es preceptiva la inclusión de un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Por ello, se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, con el fin de establecer los medios y regular las actuaciones para que todos los trabajos que se realicen impliquen el menor riesgo posible que pueda producir accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se propone como objetivo primordial establecer las directrices, que recogidas con posterioridad en el Plan de Seguridad y Salud que redacte la empresa adjudicataria de la obra, permitan potenciar al máximo los aspectos preventivos en la ejecución de la obra, para garantizar la salud e integridad física de los trabajadores y personas del entorno.

Para ello se han de evitar las acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, falta o insuficiencia de medios, siendo preciso para ello:

- Planificar la Seguridad y Salud de manera coordinada con la secuencia de ejecución de los trabajos.
- Detectar y analizar los riesgos que se derivan de las actividades de la obra.
- Organizar el trabajo de manera que el riesgo sea mínimo.
- Aplicar técnicas de trabajo que eliminen o, en caso de ser inevitables, controlen de forma eficaz estos riesgos, para reducir en lo posible sus consecuencias.
- Definir los medios auxiliares y equipos necesarios para la protección colectiva y, en su defecto, individual de todas las personas involucradas durante la ejecución de las obras.
- Definir las instalaciones de higiene y bienestar para los trabajadores que se incorporen a la obra.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Regular los trabajos con maquinaria, proporcionando a los trabajadores los conocimientos necesarios para su correcta utilización y conseguir un funcionamiento seguro de los útiles y máquinas.
- Prever medios de seguimiento para asegurar en cada momento la adopción de las medidas de seguridad necesarias y controlar su eficacia.

- Interesar a cuantos intervienen en la obra para que participen en la consecución de los objetivos previstos, mediante la formación e información continuada.
- Establecer las actuaciones a seguir en caso de accidente o en situaciones de emergencia, y los itinerarios y métodos de evacuación de heridos.

Con independencia de lo contemplado en este Estudio que define los aspectos específicos del tratamiento de los riesgos de esta obra y de la organización prevista para regular las actividades de seguridad y salud, se tendrá en cuenta y se cumplirán todas las disposiciones legales sobre Seguridad y Salud.

No obstante, no deben tomarse como inamovibles o definitivas las soluciones que aquí se apuntan, ya que una obra es algo vivo y cambiante, por lo cual, antes de iniciarse cualquier unidad constructiva, se analizarán sus posibles riesgos y su prevención, comparándolos con los previstos, por si las soluciones fuesen susceptibles de alguna modificación, tal y como se contempla en el apartado 4 del artículo 7 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

Se pretende que este Estudio Básico de Seguridad y Salud sirva como recordatorio y guión eficaz que permita prever todos los riesgos para que puedan ser eliminados, o en su defecto controlados, bien por una perfecta ejecución de los trabajos (sin riesgos) o bien con las protecciones colectivas o individuales que reduzcan el riesgo a la mínima peligrosidad que sea posible conseguir.

## 2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

### 2.1. DENOMINACIÓN DE LA OBRA.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se redacta para ser incluido en el Proyecto de Construcción de ADECUACIÓN DE CAMINOS RURALES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZAMORA, tal y como prescribe en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

### 2.2. LOCALIZACIÓN DE LA OBRA.

La zona objeto de las obras está situada dentro del Término Municipal de Zamora.

### 2.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

El objeto del presente proyecto es la reparación y mejora de caminos vecinales del término municipal de Zamora.

De la extensa red de caminos, se han seleccionado los tramos que se relacionan a continuación, dejando el resto para futuras actuaciones.

- Caminos de la Josa de Bustamante y de Arriba de Carrascal.
- Camino Viejo de Toro.
- Camino Valdesenaguas.
- Camino Antón de Centenera.
- Camino Carpinteros.

- Camino San Román.
- Camino de Tardobispo a Carrascal.
- Camino Pozuelos.
- Camino de la Aldea.

El proyecto define y valora todas las actuaciones a llevar a cabo que, fundamentalmente, consistirán en retirada de hierbas y vegetación, limpieza de cunetas, escarificado, aporte de material y compactación del mismo, para conseguir un acabado confortable y duradero.

Asimismo, se realizarán algunas actuaciones puntuales destinadas a mejorar el drenaje longitudinal en zonas puntuales donde se embalsa gran cantidad de agua.

CAMINO DE LA JOSA DE BUSTAMANTE (Pol. 64 Par. 9004) - DE ARRIBA DE CARRASCAL (Pol. 5 Par.9002, Pol. 64 Par.9003, Pol. 65 Par.9003, Pol. 66 Par.9003).

El camino de La Josa Bustamante y de Arriba de Carrascal parte de la carretera autonómica CL-527 y discurre en dirección suroeste con una longitud de 4.490 metros.

El encuentro con la carretera está pavimentado con mezclas bituminosas en buen estado, mientras que sus cunetas se encuentran muy pobladas de vegetación lo que dificulta el drenaje longitudinal, por lo que se procederá a su limpieza con motoniveladora.

El firme se encuentra en buen estado en la mayor parte del trazado, pero se aprecia una migración importante de finos. También se puede observar la presencia de material arcilloso en algunas zonas que habrá que sustituir por material granular.

El resto de los trabajos consistirán en desbroce, perfilado y refino de taludes hasta 1,50 metros de profundidad, escarificado superficial de 20 cm. de espesor, refino y perfilado de toda la extensión seguido de la compactación hasta el 97% del Proctor Modificado.

CAMINO VIEJO DE TORO (Pol. 58 Par. 9008).

El tramo del camino Viejo de Toro en el cual se actuará parte de la intersección del camino de servidumbre a la altura del kilómetro 450 de la N-122 hasta el término municipal de Coreses, discurriendo en dirección este a lo largo de 700 metros.

Las cunetas del camino se encuentran o muy pobladas de vegetación o son inexistentes por intrusismo de las fincas colindantes, lo que imposibilita el drenaje longitudinal, con la correspondiente acumulación de agua y deterioro del camino al paso de vehículos pesados, por lo que se procederá a su limpieza con motoniveladora.

También se puede observar la presencia de material arcilloso en algunas zonas que habrá que sustituir por material granular.

El resto de los trabajos consistirán en desbroce, perfilado y refino de taludes hasta 1,50 metros de profundidad, escarificado superficial de 20 cm. de espesor, refino y perfilado de toda la extensión seguido de la compactación hasta el 97% del Proctor Modificado.

CAMINO DE VALDESENAGUAS (Pol. 29 Par. 9002).

El camino de Valdesenaguas parte de la intersección de la carretera ZA-P 2223 que une las localidades de Zamora y Almaraz de Duero, a la altura del kilómetro 4+600 de la misma, con una longitud total de 2.422 metros, discurriendo en dirección oeste.

Las cunetas del camino se encuentran o muy pobladas de vegetación o son inexistentes, lo que dificulta considerablemente el drenaje longitudinal, con la correspondiente acumulación de agua y deterioro del superficial al paso de vehículos pesados, por lo que se procederá a su limpieza con motoniveladora.

El resto de los trabajos consistirán en desbroce, perfilado y refino de taludes hasta 1,50 metros de profundidad, escarificado superficial de 20 cm. de espesor, refino y perfilado de toda la extensión seguido de la compactación hasta el 97% del Proctor Modificado.

CAMINO ANTÓN DE CENTENERA.

El tramo del camino Antón de Centenera en el cual se actuará, parte de la intersección con la calle Antón de Centenera hasta el camino de Las LLamas.

Las cunetas del camino se encuentran o muy pobladas de vegetación o son inexistentes, lo que imposibilita el drenaje longitudinal, con la correspondiente acumulación de agua y escorrentía superficial por el centro del mismo con el consiguiente deterioro al paso de vehículos pesados.

El resto de los trabajos consistirán en desbroce, perfilado y refino de taludes hasta 1,50 metros de profundidad, escarificado superficial de 20 cm. de espesor, refino y perfilado de toda la extensión seguido de la compactación hasta el 97% del Proctor Modificado.

CAMINO CARPINTEROS (Pol. 71 Par. 9003).

El camino Carpinteros parte de la intersección de la calle Salamanca con la carretera nacional N-630 en dirección a Salamanca pasando el Auditorio del Ruta de la Plata hasta el punto donde se encuentra ubicado "Desguaces Vinagre".

El tramo a acometer parte desde el punto de intersección entre el camino con el canal de San Frontis hasta el punto donde se encuentran las instalaciones del referido desguace.

Las cunetas del camino se encuentran o muy pobladas de vegetación o son inexistentes, lo que impide el drenaje longitudinal, con la correspondiente acumulación de agua y deterioro del superficial al paso de vehículos pesados, por lo que se procederá a su limpieza con motoniveladora.

También se observa un importante deterioro del pavimento existente por la circulación de vehículos pesados.

Los trabajos consistirán en excavación del pavimento existente por medios mecánicos, desbroce, perfilado y refino de taludes hasta 1,50 metros de profundidad, la excavación será de 35 cm. de espesor, para la posterior colocación de un pavimento formado por una capa de ZN-25 de 20 cm. de espesor y una capa superior de 15 cm. de hormigón HF-3,5.

CAMINO SAN ROMÁN (Pol. 7 Par. 9070).

El camino San Román parte del cementerio de Carrascal donde confluye con el camino de Tardobispo a Carrascal, siendo su longitud de 708 metros, hasta la terminación del mismo donde conecta con el camino de las Canteras y es atravesado por la cañada de Piornales.

Las cunetas del camino se encuentran o muy pobladas de vegetación o son inexistentes por intrusismo agrícola de las fincas colindantes, lo que impide el drenaje longitudinal, con la correspondiente acumulación de agua y deterioro del superficial al paso de vehículos pesados, por lo que se procederá a su limpieza con motoniveladora.

También se puede observar la presencia de material arcilloso en algunas zonas que habrá que sustituir por material granular.

El resto de los trabajos consistirán en desbroce, perfilado y refino de taludes hasta 1,50 metros de profundidad, escarificado superficial de 20 cm. de espesor, refino y perfilado de toda la extensión seguido de la compactación hasta el 97% del Proctor Modificado.

#### CAMINO DE TARDOBISPO A CARRASCAL (Pol. 7 Par. 9069).

El camino de Tardobispo a Carrascal parte del cementerio de Carrascal donde confluye con el camino de San Román y tiene una longitud de 2.286 metros, hasta llegar a la altura del centro de tratamiento de residuos.

Las cunetas del camino se encuentran o muy pobladas de vegetación o son inexistentes por intrusismo agrícola de las fincas colindantes, lo que dificulta su drenaje longitudinal con la correspondiente acumulación de agua y deterioro del superficial al paso de vehículos pesados, por lo que se procederá a su limpieza con motoniveladora.

También se puede observar la presencia de material arcilloso en algunas zonas que habrá que sustituir por material granular.

El resto de los trabajos consistirán en desbroce, perfilado y refino de taludes hasta 1,50 metros de profundidad, escarificado superficial de 20 cm. de espesor, refino y perfilado de toda la extensión seguido de la compactación hasta el 97% del Proctor Modificado.

#### CAMINO POZUELOS (Pol. 47 Par. 9002).

El camino Pozuelos parte del punto en el que conecta con la carretera Villalpando con una longitud de 1.779 metros hasta la altura donde conecta con el camino de la Rodera.

Las cunetas del camino se encuentran o muy pobladas de vegetación o son inexistentes por intrusismo agrícola de las fincas colindantes, lo que impide el drenaje longitudinal, con la correspondiente acumulación de agua y deterioro del superficial al paso de vehículos pesados, por lo que se procederá a su limpieza con motoniveladora.

También se puede observar la presencia de material arcilloso en algunas zonas que habrá que sustituir por material granular.

El resto de los trabajos consistirán en desbroce, perfilado y refino de taludes hasta 1,50 metros de profundidad, escarificado superficial de 20 cm. de espesor, refino y perfilado de toda la extensión seguido de la compactación hasta el 97% del Proctor Modificado.

#### CAMINO DE LA ALDEA (Pol. 26 Par. 9004, Pol. 28 Par. 9005, Pol. 31 Par. 9018, Pol. 32 Par. 9005).

El camino de la Aldea parte del punto en el que conecta con la carretera ZA-P-2223 y tiene una longitud de 3.268 metros, hasta la altura donde es interceptado por el camino Colmenar.

Las cunetas del camino se encuentran muy pobladas de vegetación, lo que impide el drenaje longitudinal, con la correspondiente acumulación de agua y deterioro del superficial al paso de vehículos pesados, por lo que se procederá a su limpieza con motoniveladora, perfilado y refino de taludes hasta 1,50 metros de profundidad.

#### **2.4. DATOS DE LAS OBRAS.**

El plazo de ejecución previsto es de DOS (2) MESES.

El número máximo de trabajadores que puede haber trabajando simultáneamente en la obra es de DIEZ (10) TRABAJADORES, siendo el número total de jornadas de trabajo previstas de CUARENTA (40) JORNADAS.

#### **2.5. ACCESOS.**

Antes de iniciar las obras, se deben prever y acondicionar los accesos a los diferentes tajos, así como los itinerarios y recorridos preestablecidos para los diferentes usuarios de los mismos. Se deberán marcar en planos y croquis suficientemente claros y comprensibles que serán distribuidos por lugares estratégicos de la obra.

Las visitas podrán acceder únicamente a la zona acotada y señalizada, y quedará TERMINANTEMENTE PROHIBIDO el acceso a la obra de toda persona no autorizada.

#### **2.6. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.**

Debido al tipo de obra de que se trata, no se afectarán los servicios existentes, por lo que no se contempla ningún tipo de reposición en el Proyecto.

#### **2.7. VALLADO DE LAS OBRAS.**

En cumplimiento de lo expresamente prescrito en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, se llevará a cabo, siempre que sea posible, el vallado de la zona de obras en todo su perímetro.

Las condiciones del vallado serán las siguientes:

- Todo el recinto de la obra, linde o no con vías públicas, deberá ser vallado con un cercado de 2,50 m. de altura, realizado con material consistente. Llevará su correspondiente señalización e iluminación.
- Si fuera posible, se preverán puertas de acceso totalmente independientes, para personas y vehículos. Ambas puertas serán de material consistente, y permitirá su perfecto cierre al finalizar la jornada de trabajo.
- Tendrá la resistencia suficiente para no ser abatido por el viento.

- La malla tendrá el tamiz suficientemente pequeño para evitar que se pueda escalar fácilmente.
- Si se emplea vallado modular, deberán atarse los módulos entre sí para evitar su fácil apertura y el paso de personas ajenas a la obra.
- Carecerá de puntas de alambres, o elementos que puedan causar lesiones a los transeúntes.

### 2.8. CENTROS ASISTENCIALES PRÓXIMOS.

El centro público de asistencia sanitaria más cercano al emplazamiento de las obras es el siguiente.

CENTRO	DIRECCIÓN	TELÉFONO
HOSPITAL VIRGEN DE LA CONCHA	Avda. Requejo s/n	980 - 54.82.00

### 3. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN.

#### 3.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS.

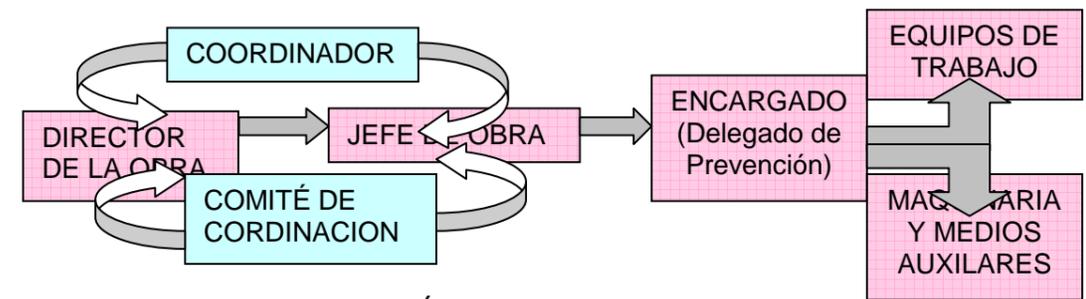
En el punto 4 del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se relacionan la totalidad de los trabajos a efectuar, con los procedimientos equipos y medios auxiliares, así como los riesgos laborales que se pueden presentar y sus medidas preventivas, por lo que se puede considerar como una evaluación inicial de riesgos.

Una vez adjudicada la obra, se redactará un Plan de Seguridad y Salud, que posteriormente según avance la obra podrá ser modificado para adaptarlo a las condiciones de la misma tal y como contempla el artículo 7.4 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

Este Plan se presentará, en fase de ejecución de la obra, al Coordinador de Seguridad y Salud para su aprobación antes del inicio de las mismas según figura en el artículo 7.2 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

#### 3.2. PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

Aunque la adjudicación de las obras se suele realizar a una sola empresa, en su ejecución intervendrán varias empresas subcontratadas por la misma, por ello la planificación de la acción preventiva descrita en el presente Plan de Seguridad y Salud deberá gestionarse mediante un Comité de Coordinación de Actividades Empresariales donde estarán representadas todas las empresas que intervengan en la misma.



#### 3.3. VIGILANTES DE PREVENCIÓN.

Según el Reglamento de los Servicios de Prevención que figura en el artículo 12.1 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, cada una de las empresas subcontratadas nombrará un vigilante de prevención entre los trabajadores que intervengan en la obra. Estos vigilantes se integrarán en el Comité de Coordinación de Actividades Empresariales.

Antes del inicio de la Obra se designará por el Jefe de la misma a un Delegado de Prevención, que en principio recaerá en el Encargado de la obra, dado que es necesario que desde el primer momento coordine los trabajos con las medidas de seguridad correspondientes.

#### 3.4. COMITÉ DE COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

El Comité de Coordinación de Actividades Empresariales integrará a los representantes de la totalidad de las empresas subcontratistas que colaboren en la misma, aunque sea de manera esporádica, a fin de que los trabajos se desarrollen sin interferencias mutuas entre las distintas subcontratas que puedan implicar riesgos (artículos 38 y 39 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales).

Asimismo se integrarán en el citado comité los vigilantes de prevención nombrados para la obra.

#### 3.5. FORMACIÓN DE INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

##### 3.5.1. Información.

Tanto el Contratista de la obra como los Subcontratistas que participen en la ejecución de la obra estarán obligados a llevar a cabo las siguientes actuaciones respecto a los trabajadores a su cargo, según se indica en el artículo 15 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

- Informar a todos los trabajadores que se incorporen a la obra de los riesgos que pueden presentarse en su puesto de trabajo.
- Informar de manera expresa a todos los trabajadores de cualquier tipo de enfermedad que puedan contraer a causa del desempeño de su función.

- Informar a todos los trabajadores de los equipos de protección individual que deberán utilizar obligatoriamente, en cada tajo, y darles las instrucciones adecuadas para su correcta utilización.
- Informar a todos los trabajadores de los sistemas de protección colectiva que se ponen a su disposición en los tajos de la obra en que tengan que desarrollar su trabajo, así como de las normas que el fabricante tenga establecidas para su uso y mantenimiento en perfecto estado de funcionamiento, normas éstas que aquellos deberán cumplir inexorablemente.
- Informar a todo el personal de los centros de atención de urgencias a los que se encuentre adscrita la obra.
- Informar a todo el personal del procedimiento operativo y recorrido de evacuación de accidentados, para casos de emergencia.
- Informar, mediante los carteles y/o señales reglamentados, de cualquier circunstancia que pueda alterar las condiciones normales de trabajo, o que pueda ser interesante o beneficiosa para disminuir los riesgos laborales.

Toda la información detallada anteriormente deberá ser actualizada con carácter inmediato siempre que se produzca algún cambio.

### 3.5.2. Formación.

El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra deberá procurar que los Contratistas y Subcontratistas faciliten los medios necesarios para que el personal pueda recibir la formación, por ejemplo mediante charlas, que le ayude a mejorar las condiciones de seguridad en su puesto de trabajo.

Las clases o charlas de formación deberán ser impartidas por profesionales preparados en la materia de que se trate y se impartirán en horario de trabajo.

El tiempo a dedicar a la actividad formativa dependerá de las circunstancias de la obra.

Todos los trabajadores que vayan a intervenir en la ejecución de las obras, previamente al inicio de las mismas, deberán recibir una formación detallada sobre los riesgos inherentes a los trabajos que se van a desarrollar, así como sus medidas preventivas, como ejemplo, para trabajos en interior de colectores, se les formará sobre el contenido del cuadro siguiente.

Temas	Conocimientos básicos
Identificación de riesgos	- Atmósferas peligrosas, clases y causas de su formación - Riesgos debidos a la configuración de los espacios confinados - Riesgos debidos a los trabajos a realizar - Evaluación de riesgos previa a la entrada. Permisos de trabajo
Evaluación de atmósferas peligrosas	- Manejo de aparatos de medición, prestaciones y limitaciones - Metodica de mediciones - Limites de contaminación máxima tolerable - Actuación en función de los resultados de la evaluación
Ventilación	- Ventilación natural y forzada - Tipos de ventiladores

	- Metodica de la ventilación, prácticas
Protecciones personales de las vías respiratorias	- Equipos respiratorios y equipos filtrantes - Prestaciones y limitaciones - Prácticas de utilización
Vigilancia y rescate	- Trascendencia de la vigilancia continuada - Comunicaciones interior – exterior y exterior - Centro asistencial - Solicitudes de auxilio, previsión y mensajes precisos - Procedimientos de rescate según las condiciones - Simulacros de rescate de accidentados en atmósferas peligrosas - Evacuaciones de emergencia, consignas y prácticas
<b>Temas</b>	<b>Conocimientos básicos</b>
Primeros auxilios	- Cursos de socorrismo : heridas, traumatismos, electrocuciones, quemaduras, etc. - Técnicas de reanimación - Manejo de aparatos de reanimación
Prevención sanitaria	- Enfermedades infecciosas, vías de transmisión y prevención - Desinfección de heridas - Hábitos de higiene personal
Prevención de riesgos generales	- Accidentes de tráfico, señalización viaria - Medios de acceso al fondo de los colectores - Consignas contra el riesgo de inundaciones repentinas - Manejo de equipos de alta presión y salvamento - Manipulación de cargas - Equipos eléctricos en ambientes húmedos - Utilización correcta de equipos de protección individual

### 3.6. ASEOS Y VESTUARIOS.

En el Plan de Seguridad y Salud, se dispondrán los servicios higiénicos necesarios en función del número de trabajadores que intervenga en la obra, estos servicios podrán costar de las siguientes unidades.

- Oficinas, vestuarios y aseos.
- Caseta comedor.
- Caseta Botiquín.

Los aseos y vestuarios se adaptarán a lo que dispone el Anexo IV, parte A, apartado 15 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

### 3.7. DOTACIÓN DE EPI's Y EQUIPOS DE SEGURIDAD.

En función del número máximo de trabajadores de la obra se dispondrá de la ropa de trabajo y los Equipos de Protección Individual necesarios, para que desde el inicio de la misma el personal se encuentre perfectamente equipado, debiendo tener este equipo al menos las siguientes características.

- Ropa de trabajo.
- Protectores de las vibraciones.
- Protectores para la vista y oído.
- Cinturones de seguridad.

- Protectores del aparato respiratorio.

Antes de iniciar los trabajos se impartirán las instrucciones pertinentes sobre el uso o manejo de los equipos que lo requieran, como por ejemplo, analizador de gases, equipo de respiración de emergencia, arneses de seguridad, radiotransmisores de comunicación, etc.

Todo elemento de protección individual se ajustará al Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre y a sus instrucciones complementarias que los desarrollan.

Dichos equipos tendrán el marcado de la "CE", debiéndose cumplir el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la elección y utilización por los trabajadores en el trabajo.

### 3.8. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Aunque los trabajos a desarrollar en este tipo de obras revisten poco riesgo de que se produzca un incendio en el Plan de Seguridad y Salud, se dispondrá del número y disposición de los extintores necesarios.

Se señalarán la localización de los extintores, así como aquellas señales normalizadas de peligro en zonas de riesgo de incendio o explosión.

### 3.9. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

Todos los trabajadores que vayan a intervenir en la obra, deberán pasar un reconocimiento médico previo específico en función del puesto de trabajo, este reconocimiento determinará la aptitud del trabajador para el desempeño de sus funciones.

Por ejemplo, el reconocimiento médico para los trabajadores que vayan a ejecutar la canalización en el interior de los colectores abarcará además el contenido de los cuadros siguientes.

Reconocimientos médicos para el ingreso	Patologías contraindicadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Claustrofobia</li> <li>- Vértigo</li> <li>- Epilepsia</li> <li>- Diabetes insulina dependiente</li> <li>- Pérdidas de conocimiento</li> <li>- Afecciones cardiovasculares</li> <li>- Disnea de esfuerzo</li> <li>- Dolor agudo o recurrente en la espalda</li> <li>- Cualquier otra incapacidad para el trabajo a realizar</li> </ul>
	Controles convenientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobación vacunación infantil contra la poliomielitis</li> <li>- Comprobación inmunidad contra la hepatitis A</li> <li>- Alertar al personal para el diagnóstico precoz de la leptospirosis</li> <li>- Edad máxima inicio profesión</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagnóstico y seguimiento de las patologías indicadas en el apartado anterior</li> <li>- Trastornos debidos a posturas forzadas y sobreesfuerzos</li> </ul>

Reconocimientos médicos periódicos	Controles a incluir	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de la audición y de la visión</li> <li>- Trastornos en miembros superiores por exposición a vibraciones</li> <li>- Edad máxima sugerida para el trabajo de pocero 50 años</li> </ul>
------------------------------------	---------------------	---

Antes de iniciarse los trabajos, el personal seleccionado para llevarlos a cabo recibirá una formación sobre primeros auxilios para casos de fracturas, asfixias y electrocución, así como evacuación de accidentados.

En las instalaciones de vestuario o botiquín o en el vehículo de apoyo existirá un botiquín con el contenido siguiente.

Botiquín de primeros auxilios	Contenido habitual para primeras curas: gasas, algodón, etc. Disoluciones desinfectantes para la piel y para los ojos. Parches impermeables para cubrir heridas y rozaduras.
-------------------------------	--

Se confeccionará un cartel con los teléfonos de urgencia: ambulancias y centros asistenciales.

### 3.10. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.

Como medidas para evitar que personas ajenas a la obra puedan sufrir cualquier daño, o molestia innecesaria, se adoptarán las siguientes medidas:

#### 3.10.1. Control del ruido ambiental.

En este tipo de obras, se requiere la utilización de máquinas que generan un nivel elevado de ruido (sierra circular, retroexcavadora, martillo neumático, etc), cuando las obras a realizar se encuentran en suelo urbano, solo se trabajará durante el día para evitar molestias por ruidos al vecindario.

#### 3.10.2. Polvo procedente de la excavación y transporte.

Durante la fase de excavación y carga en los camiones así como el transporte del producto de dicha excavación se regará el terreno y la carga de los camiones se protegerá la coronación de la carga mediante un toldo, para así poder evitar su dispersión durante el trayecto.

#### 3.10.3. Ordenación y vallado del entorno de la obra.

La zona de ocupación por la obra se cerrará con vallas metálicas de malla desmontables de dos metros de altura, que unidas entre sí, cerrarán la totalidad del perímetro de la zona ocupada, únicamente se abrirá de manera provisional para el acceso de los trabajadores, camiones y maquinaria.

Dentro de la zona ocupada se delimitarán los espacios para:

- Tránsito de peatones.
- Zona de trabajo y tránsito de vehículos (retroexcavadora y paso de camiones).

- Acopio de materiales.

En el tramo de vallas que configuran el acceso se colocará señalización de "PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA".

Todas las operaciones de carga y movimiento de máquinas se realizarán en el interior del recinto formado por las vallas, dando un resguardo de paso de, al menos un (1) metro si esto fuese posible, entre las mismas y el radio de acción de las máquinas para los trabajadores de la obra.

Cuando vaya a circular tráfico junto a las vallas de cerramiento, se colocará una protección o señalización adicional a las mismas (barreras tipo New Jersey, conos, cintas bicolor, indicadores direccionales y balizas luminosas para hacerlas más visibles) tanto durante el día como durante la noche.

En los puntos y situaciones en que se precise, cada vez que entre o salga un camión o máquina del recinto de la obra, será auxiliado por un señalista que ordenará el tráfico y la circulación de los peatones.

En los puntos en que se precise, cuando resulte imposible el vallado (en la fase de establecimiento de los tajos) habrá vigilancia, balizando o desviando el paso mediante barandillas de contención de peatones.

Los tramos de zanja que cruzan la calzada se ejecutarán en dos fases, desviando el tráfico alternativamente por cada una de ellas.

Los materiales y elementos auxiliares que se emplearán o se hayan empleado en la obra se acopiarán apropiadamente y bien clasificados, utilizando calzos y bridas si esto fuera necesario.

Los pozos de registro que permanezcan sin tapa, bien para ventilar, bien para acceder a los colectores, permanecerán vallados.

#### 3.10.4. Regulación del tránsito de peatones.

El tránsito de peatones se regulará mediante barandillas de contención y carteles indicadores, de manera que siempre y en todo momento la ruta que deban seguir para vadear la zona de obras esté indicada perfectamente, máxime cuando se esté ocupando la acera.

Como norma general, la accesibilidad a los edificios y garajes, así como los pasos de peatones, quedarán asegurados durante el transcurso de las obras mediante la colocación de pasarelas, chapones etc., quedando perfectamente señalados dichos pasos mediante carteles indicadores.

#### 3.10.5. Regulación del tráfico rodado.

Se realizará de acuerdo a la Norma 8.3-IC de 31 de agosto de 1987, adaptadas en cuanto a la distancia entre señales, a la disponibilidad de espacio y a la velocidad de la vía. Esta señalización deberá ser aceptada por el Organismo encargado del Servicio de Regulación de Tráfico.

#### 3.10.6. Afecciones a edificios e instalaciones.

Se deberá vigilar la excavación de zanja de gran envergadura y próximas a edificios, ya que se pueden producir asentamientos y desplazamiento en las cimentaciones, disponiendo en caso necesario, de entibación cuajada que evitara el desplazamiento del terreno.

Se controlará la entibación mediante equipo de hincas de tablestacas, cuando se emplee, ya que puede ocasionar daños a edificios cercanos debido a las vibraciones que este sistema genera (rotura de cristales, movimiento de estructura, etc.), además este proceso produce multitud de molestias debido al ruido y las vibraciones generadas.

Además, se deberán controlar las afecciones a instalaciones tales como jardines, aceras, canalizaciones en servicio, etc.

#### 3.11. DOCUMENTACIÓN SOBRE SEGURIDAD Y SALUD A DISPONER EN LA OBRA.

En el centro de trabajo, el Contratista dispondrá de la siguiente documentación.

- Una copia del Plan de Seguridad aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la fase de ejecución.
- Calendario laboral vigente en lugar visible.
- Libro de Matrícula del personal en orden y al día.
- Libro de visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Copia de afiliación, en su caso, a la correspondiente Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades de la Seguridad Social, tanto propia como de los subcontratistas.
- Copia de los documentos de cotización a la Seguridad Social, tanto propios como de los subcontratistas.
- Documento acreditativo de la aprobación del Plan de Seguridad y Salud o, en su defecto y con carácter provisional, del envío para su aprobación.
- Documento acreditativo de la presentación del Plan de Seguridad y Salud a la autoridad laboral competente (basta con un sello de registro en un ejemplar del mismo).
- Libro de incidencias en materia de Seguridad y Salud adecuadamente habilitado.
- Documento acreditativo de la existencia y acreditación de los Delegados de Prevención (en su caso).
- Acta de constitución del Comité de Seguridad y Salud (si es obligatorio) y, de sus reuniones periódicas.
- Documentos (contrato, pedido, etc) que acredite la relación de los subcontratistas.
- Documentos que acrediten la información a los trabajadores sobre riesgos laborales y medidas de prevención.

- Documento que acredite la entrega de los equipos de Protección Individual (EPI's) a los trabajadores.
- Toda la documentación exigible a la maquinaria instalada en la obra: certificados, libros de revisiones, permisos de instalaciones.
- Estudio de puestos de trabajo en relación con el ruido.
- Copia de los partes de accidentes de trabajo del personal de obra, propio y de los subcontratistas.

#### 4. FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO.

Se describen a continuación las unidades de obra a realizar con las fases de ejecución, así como los equipos de trabajo y medios auxiliares y materiales previstos para su realización.

##### 4.1. REPLANTEO.

Es el conjunto de actividades que se requiere realizar para el posicionamiento y marcado de las obras en el terreno.

###### 4.1.1. Procedimientos, equipos y medios auxiliares.

###### Procedimiento.

- Localización de las bases topográficas que se definen en el proyecto.
- Situar, a partir de dichas bases, los puntos característicos que definen las obras a realizar.
- Marcar dejando referencias que permitan realizar comprobaciones durante la ejecución.

###### Equipo técnico.

- Equipo de topografía (topógrafo y portamiras).
- Equipo señalista.

###### Herramientas, materiales y medios auxiliares.

- Elementos de medida (nivel ó estación total, mira topográfica, cinta métrica).
- Elementos de marcado (estacas, clavos, tiza, pinturas).
- Elementos de señalización.

###### 4.1.2. Riesgos evitables más frecuentes.

- Atropellos por vehículos.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes, cortes, erosiones al situar marcas o puntos característicos que definen las obras a realizar.

###### 4.1.3. Medidas de protección a adoptar.

- Para el señalista: utilización de la paleta de señalización, buzo amarillo, casco de color rojo y chaleco fluorescente.
- Para el equipo de topografía: equipo de protección individual adecuado.

#### 4.2. TRABAJOS PREVIOS.

Se definen como todos aquellos trabajos que se deben realizar antes del comienzo de las obras, como son:

- Preparación de accesos y zonas de acopios.
- La señalización de las obras.
- El vallado de las obras.
- El montaje de las instalaciones de higiene y bienestar: oficinas, vestuarios y aseos, comedor y botiquín.

##### 4.2.1. Procedimiento, equipos y medios auxiliares.

###### Procedimiento.

- Preparación de las superficies destinadas a oficinas, vestuarios, instalaciones, almacén y acopio de materiales.
- Señalización de tráfico en las vías públicas afectadas.
- Vallado para contención de peatones y cerramiento de la zona de actuación mediante vallas metálicas, dejando libre los vados de garaje, entradas a viviendas y pasos de peatones.
- Señalización de obra.
- Preparación de los accesos a la obra.

###### Equipo técnico.

- Grúa ó camión grúa.
- Carretilla elevadora.
- Vehículo de obra para transporte de personal.

###### Herramientas, materiales y medios auxiliares.

- Elementos de izado y descarga: cables, ganchos, eslingas, etc.
- Vallas de cerramiento con soporte de hormigón.
- Vallas para señalización de paso de personas.
- Señales de tráfico.
- Barreras de seguridad, conos cintas, balizas, etc.
- Señales de seguridad.

##### 4.2.2. Riesgos evitables más frecuentes.

- Caídas al mismo nivel.
- Atropello por vehículos durante la señalización.
- Golpes, atrapamientos, erosiones, cortes etc., durante la descarga y colocación de las vallas.
- Sobreesfuerzos al manejar las vallas.
- Golpes o aplastamientos de cargas suspendidas.

##### 4.2.3. Medidas de protección a adoptar.

- Para el señalista: utilización de la paleta de señalización, buzo amarillo, casco de color rojo y chaleco fluorescente.
- Durante la descarga y vallado: Equipo de protección personal adecuado (casco, guantes y botas con puntera reforzada).
- Los sobreesfuerzos se evitarán manejando las cargas correctamente y coordinando los movimientos cuando se manejen pesos entre varios operarios.
- Durante la descarga de instalaciones de obra, se deberá comprobar el buen estado de los elementos de izado, evitando colocarse debajo de las cargas suspendidas.
- Colocación de pórticos de balizamiento, si fuese necesario, para evitar contactos con líneas eléctricas aéreas.
- Se podrán realizar las maniobras adoptando los gestos codificados existentes.

#### 4.3. LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS.

Antes de iniciar la demolición del pavimento y como trabajo previo, se deberán conocer los servicios existentes a lo largo de su traza, para ello, y dada la indefinición que habitualmente existe sobre su situación y profundidad, deberán efectuarse las catas necesarias para su localización, señalizándolas para su posterior control.

##### 4.3.1. Procedimiento, equipos y medios auxiliares.

Partiendo de la información aportada por las diferentes compañías de servicios, se replanteara sobre el terreno la situación teórica de los mismos, efectuando seguidamente una cata transversal hasta su localización.

##### Procedimiento.

- Demolición de la baldosa de acera en su caso mediante un martillo neumático o hidráulico.
- Excavación del terreno hasta la localización del servicio, extrayendo a mano los materiales, avanzando con precaución cuando se estime que se está en la proximidad del mismo. La profundidad máxima a alcanzar no superará 1.5 metros, por lo que no se requerirá entibación "a priori".
- Desvío o apeo del servicio en su caso, que efectuará la compañía en caso de desvío o apeándolo adecuadamente en función del servicio que se trate.
- Relleno y compactación de la zona excavada, rellenando la capa de firme con hormigón.

##### Maquinaria.

- Retroexcavadora.
- Compresor y martillo neumático.
- Pisón neumático o bandeja vibratoria.
- Pala cargadora o dumper autocargante.

##### Medios auxiliares.

- Material de señalización (vallas, señales, cinta plástica, conos).
- Material de apuntalamiento (tablas, puntales, vigas, tensores, cables).
- Herramientas de mano (pico, azada, capachos...).
- Contenedor para el escombros.

- Escalera de mano.

##### 4.3.2. Riesgos evitables más frecuentes.

- Caídas al mismo o distinto nivel al bajar a la zanja.
- Heridas inciso-contusas con las herramientas o bordes de la excavación.
- Contactos eléctricos directos con alta o baja tensión.
- Exposición a gases nocivos desprendidos del subsuelo.
- Atrapamientos, fracturas óseas por desprendimientos del terreno.
- Ruidos provocados por el martillo neumático.
- Sobreesfuerzos al entrar o salir de la zanja o extraer los materiales de la excavación.

##### 4.3.3. Medidas de protección.

##### Para los trabajadores.

- Ropa de trabajo, casco y guantes.
- Para el operario que maneje el martillo, además, deberá colocarse el cinturón antivibratorio, las gafas y un protector de oídos; según la proximidad del resto de los trabajadores a la fuente de ruido se requerirá el empleo de protectores auditivos.

##### En el entorno de trabajo.

- Colocación de una alfombra aislante y utilización de guantes dieléctrico para trabajos de localización de conducciones eléctricas.
- Cerramiento total y permanente de la zona de excavación mediante vallas.

##### Para el maquinista.

- Perfecto conocimiento y uso de la maquinaria a emplear.

#### 4.4. MARCADO, CORTE Y DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO.

Con el fin de facilitar la demolición del pavimento existente se ejecutará previamente un marcado y corte de la zanja con maquina cortadora.

##### 4.4.1. Procedimiento, equipos y medios auxiliares.

Tras marcar en el pavimento las trazas de ambos bordes, se procederá a cortar la superficie mediante una máquina cortadora de disco movida por motor de combustión.

La cortadora tendrá sus órganos móviles protegidos con la carcasa diseñada por el fabricante.

El corte será preferiblemente por vía húmeda y lo efectuará una persona especializada en su manejo.

La demolición se llevará a cabo mediante un martillo hidráulico acoplado a una maquina retroexcavadoras o directamente con el cazo si el terreno lo permite, o bien manualmente con compresor y martillo neumático.

Después de la demolición y apilado del material extraído se procederá a la carga y transporte del material sobrante a vertedero.

#### Procedimiento.

- Marcado y corte del pavimento con cortadora de disco.
- Demolición mecánica con retroexcavadora con martillo rompedor ó bien, manual con compresor y martillo.
- Carga y retirada de escombros a vertedero, mediante camión volquete.

#### Equipo técnico.

- Maquina cortadora.
- Retroexcavadora con martillo hidráulico y cazo.
- Compresor y martillos neumáticos.
- Camión basculante.

#### Herramientas y medios auxiliares.

- Señales de tráfico.
- Vallas de contención de peatones y valla de cerramiento.

#### 4.4.2. Riesgos evitables más frecuentes.

Los riesgos más frecuentes que se pueden encontrar en esta fase de la obra, serán los siguientes.

- Caída al mismo o distinto nivel.
- Sobreesfuerzos al bajar y subir la máquina al vehículo de transporte.
- Atropellos y atrapamientos entre la máquina y objetos fijos.
- Golpes, cortes o heridas.
- Exposición al ruido y vibraciones.
- Contactos eléctricos directos por intercepción de líneas eléctricas.
- Proyecciones de partículas y fragmentos durante el corte.
- Caída de escombros de la caja de los camiones.

#### 4.4.3. Medidas de protección.

##### Para el entorno de la obra.

- Orden y limpieza en los tajos.
- Acotar la zona de trabajo, evitando la presencia de personas y vehículos.

##### Para el personal de la obra.

- Utilización de ropa de trabajo, protectores auditivos, casco, y guantes, así como las gafas antiimpacto.
- Maniobras peligrosas dirigidas por un señalista.
- No se permanecerá dentro del radio de acción de la máquina, acotándose la zona mediante vallas o cintas.
- Conforme avance la demolición se irá montando la valla de cerramiento.
- No se situará personal junto a los camiones durante la carga de los mismos.
- Precaución con líneas eléctricas aéreas y enterradas.

#### Procedimiento.

- Tendrá la calificación y competencia adecuadas.
- Se ocupará de revisar todas las piezas de la máquina que estén sometidos a desgaste.
- Evitará alterar el tarado de las válvulas hidráulicas.
- Para efectuar reparaciones o ajustes, o cuando se vaya a bajar de la máquina, los útiles deberán estar apoyados en el suelo y el motor parado.
- No permitirá la entrada a la cabina a ninguna persona mientras este trabajando.
- Los camiones no circularán con el volquete levantado.

#### 4.5. REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS.

Una vez completados los trabajos de relleno de la zanja se hormigonará la base de la alzada, asfaltando ó pavimentando a continuación y por último se retirará el vallado y la señalización.

##### 4.5.1. Procedimientos, equipos y medios auxiliares.

##### Para el hormigonado de la base.

El hormigón a utilizar en esta fase vendrá suministrado desde planta, vertiéndose directamente a través de la canaleta de la cuba o bien elaborándose "in situ".

##### Para la retirada de las vallas y señales y limpieza de la zona.

Solamente se requiere la presencia de un camión grúa para la retirada de la señalización y vallas, además el personal que intervenga en estas operaciones deberá llevar chaleco reflectante.

##### Equipo técnico.

- Cortadora de pavimentos.
- Extendedora de aglomerado asfáltico.
- Camión bañera basculante para transporte de aglomerado.
- Compactador de neumáticos.
- Rodillo vibrante autopropulsado.
- Camión cisterna de betún con rampa de riego.
- Camión hormigonera.
- Grupo electrógeno, grupo convertidor y vibradores de aguja.
- Camión grúa.

##### Herramientas y medios auxiliares.

- Pequeño material y herramientas.
- Vallas, balizas, señales y elementos de seguridad.

##### 4.5.2. Riesgos evitables.

##### Para el hormigonado.

- Caída de personas al mismo nivel durante el vertido o vibrado del hormigón.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Proyecciones de cemento a los ojos.
- Golpes con objetos en movimiento (canaleta de vertido de hormigón, tubos).

Para la retirada de las vallas y señalización.

- Atropello por vehículos durante la señalización.
- Golpes, atrapamientos, erosiones, cortes, durante la descarga y colocación de las vallas.
- Sobreesfuerzos al manejar las vallas.

4.5.3. Medidas de prevención.

Para el hormigonado.

- Vallado de la zona hormigonada, impidiendo el paso a toda persona ajena a la obra.
- Utilización de la ropa de trabajo adecuada: guantes, casco, gafas.

Para la retirada de las vallas y señalización.

- Utilización de la paleta de señalización, buzo amarillo, casco de color rojo y chaleco fluorescente.
- Durante la descarga y vallado se usará el equipo de protección personal adecuado (casco, guantes y botas con puntera reforzada).
- Los sobreesfuerzos se evitarán manejando las cargas correctamente y coordinando los movimientos cuando se manejen pesos entre varios operarios.

**4.6. SEÑALIZACIÓN Y MARCAS VIALES.**

Se deberá reponer la señalización vertical de tráfico y el pintado de las marcas viales en las zonas afectadas por la ejecución de las obras.

4.6.1. Procedimiento, equipos y medios auxiliares.

Procedimiento.

- Señalización y balizamiento de la zona de trabajo.
- Limpieza y barrido de las zonas a pintar.
- Colocación de las señales de tráfico definitivas.
- Premarcado y pintado de las marcas viales.
- Retirada de todos los elementos y reapertura al tráfico.

Equipo técnico.

- Máquina de pintar automotriz.
- Compresor.
- Martillos neumáticos picadores.

Herramientas y medios auxiliares.

- Pequeño material y herramientas.
- Vallas, balizas, conos y señales de seguridad.
- Mascarillas, chalecos reflectantes.

4.6.2. Riesgos evitables.

- Atropello por vehículos durante la señalización.
- Golpes, atrapamientos, erosiones y cortes durante la descarga y colocación de las vallas y señales.
- Sobreesfuerzos al manejar las vallas.

4.6.3. Medidas de prevención.

- Se procurará realizar los trabajos (si es posible), en horas de escaso tráfico para minimizar los riesgos de accidentes.
- Se deberán adoptar todas las disposiciones de señalización y balizamientos que establece la Norma 8.3.I.C. para desvíos de tráfico.
- Se usaran las mascarillas adecuadas al producto utilizado para pintar.
- Utilización de la paleta de señalización, Buzo amarillo, casco de color rojo y chaleco fluorescente.
- Durante la descarga y vallado se usará el equipo de protección individual adecuado: casco, guantes y botas con puntera reforzada.
- Los sobreesfuerzos se evitarán manejando las cargas correctamente y coordinando los movimientos cuando se manejen pesos entre varios operarios.

**4.7. EXCAVACIONES EN ZANJAS.**

Se tendrá presente los estudios geotécnicos y las Normas Tecnológicas de la Edificación vigentes sobre taludes, a efectos de cálculo del ángulo de la zanja de la excavación.

4.7.1. Procedimiento, equipos y medios auxiliares.

La retroexcavadora, situada sobre el eje de la zanja, irá excavando desde el nivel del terreno original y avanzando.

Durante la excavación, es probable que aparezcan diferentes substratos tales como escombros, rellenos, arcillas, arenas etc., incluso pueden hallarse túneles o galerías, antiguas acequias, conducciones fuera de servicio etc. Si tal cosa sucede se variará notablemente la cohesión del terreno, por lo que se requerirá una observación permanente del frente de excavación.

Las tierras podrán ir siendo cargadas sobre camión directamente, para su transporte a vertedero o bien ser depositadas en contenedores o en cordón, al borde de la zanja, para poder ser utilizadas en el posterior relleno sobre la tubería.

Equipo técnico.

- Retroexcavadora con cazo.
- Camión basculante.

Herramientas y medios auxiliares.

- Útiles y herramientas (pico, pala, capazo).
- Vallado de protección (peatones y cerramiento).
- Vallado de seguridad (al borde de la zanja, para el personal de la obra).
- Escaleras de mano.
- Planchas o pasarelas prefabricadas, para dejar paso a peatones y vehículos.
- Topes de aproximación a la zanja para maquinaria y camiones.

#### 4.7.2. Riesgos evitables más frecuentes.

La retroexcavadora, situada sobre el eje de la zanja, irá excavando desde el nivel del terreno original y avanzando.

Los riesgos más frecuentes que encontraremos en esta fase de la obra, serán los siguientes.

- Hundimientos por socavones.
- Sobreesfuerzos al bajar y subir la máquina al vehículo de transporte.
- Atropellos y atrapamientos entre la máquina y objetos fijos.
- Exposición al ruido y vibraciones.
- Vuelcos de la retroexcavadora por aproximación al borde de la zanja.
- Contactos eléctricos directos por intercepción de líneas eléctricas.
- Caída de tierras de la caja de los camiones.
- Proyección de partículas hacia el exterior de la zanja.
- Proyección de aceite hidráulico por rotura de latiguillos.
- Caídas al interior de la zanja.
- Aparición de gases nocivos o inflamables del subsuelo por filtraciones de gas ciudad.
- Caídas de objetos al interior de la zanja.
- Quemaduras y golpes.
- Incendios de los gases emanados o de combustibles de las máquinas.

#### 4.7.3. Medidas de protección a emplear.

##### Para el entorno de la obra.

- Orden y limpieza en los tajos.
- Acotar la zona de trabajo y evitando la presencia de vehículos y personas.
- Conforme avance la excavación se irá montando la valla de protección.
- Vigilancia de los taludes de la excavación.
- Se establecerá una zona libre de cargas desde el borde la excavación, cuya anchura dependerá del talud existente.

##### Para el personal de la obra:

- Utilización de ropa de trabajo, protectores auditivos, casco, y guantes, así como las gafas antiimpacto.
- No permanecerán dentro del radio de acción de la máquina, acotándose la zona mediante vallas o cintas.
- No se situará personal junto a los camiones durante la carga de los mismos.
- Precaución con líneas eléctricas enterradas.
- El acceso y salida de la zanja se efectuará mediante una escalera de mano fija y sólida, debiendo sobrepasar 1 m. del borde de la excavación, además se deberá cumplir las normas y usos establecidas para las mismas.
- Se colocarán pasos elevados, tanto para el personal y vehículos de la obra como para peatones y vehículos ajenos a la obra.

##### Para el maquinista y conductor:

- Tendrá la calificación y competencia adecuadas.
- Se ocupará de revisar todas las piezas de la máquina que estén sometidos desgaste.
- Evitará alterar el tarado de las válvulas hidráulicas.

- Para efectuar reparaciones o ajustes, o cuando se vaya a bajar de la máquina, los útiles deberán estar apoyados en el suelo y el motor parado.
- Las maniobras peligrosas irán dirigidas por un señalista.
- No permitirá la entrada a la cabina a ninguna persona mientras esté trabajando.
- Los camiones no circularán con el volquete levantado.

#### 4.8. CANALIZACIÓN DE SANEAMIENTO.

##### 4.8.1. Colocación y hormigonado de tuberías y pozos.

Una vez realizada la zanja, se procederá a la instalación de tuberías y pozos de acuerdo con lo establecido en el Proyecto, además se deberán considerar las maniobras de recepción, descarga, acopio en el lugar apropiado de la obra.

##### 4.8.2. Procedimiento, equipos y medios auxiliares.

Recibidas las tuberías, se acopiarán en posición horizontal, utilizando unos calzos para evitar su desplazamiento.

##### Procedimiento.

- Hormigonado de la solera de la excavación, mediante hormigón suministrado desde planta, suministrándose directamente, a través de la canaleta de la cuba del camión, o bien, elaborándose "in situ".
- Colocación e inmovilización de la tubería proyectada, comprobando su correcta nivelación, de acuerdo al proyecto.
- Colocación de la armadura (si fuese necesario, según especificaciones del Proyecto).
- Hormigonado y vibrado del recubrimiento.

##### Maquinaria necesaria.

- Grúa y/o camión con grúa.
- Camión hormigonera.
- Grupo electrógeno, grupo convertidor y vibradores de aguja.

##### Herramientas y medios auxiliares.

- Elementos de izado: piezas de izado recomendadas por el fabricante, tróctel, eslingas, ganchos, cuerdas de guiado.
- Vallado de seguridad (al borde de la zanja, para el personal de la obra.)
- Escaleras de mano.
- Útiles y pequeñas herramientas de ferrallista (tenazas, rollos de alambre).
- Topes de aproximación a la zanja para maquinaria y camiones.

##### 4.8.3. Riesgos evitables.

- Heridas inciso-contusas durante el manejo de las herramientas de mano y manejo de armaduras.
- Lesiones por sobreesfuerzos.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Hundimientos y atrapamientos en el interior de la zanja.
- Atropellos y atrapamientos entre la máquina y objetos fijos.

- Caída de personas al interior de la zanja.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Proyecciones de cemento a los ojos.
- Golpes con objetos en movimiento (canaleta de vertido de hormigón, tubos).
- Caída de cargas suspendidas (tubos y pozos).

#### 4.8.4. Medidas de protección.

- Orden y limpieza en los tajos.
- Utilización de ropa de trabajo, protectores auditivos, casco, y guantes, así como cinturones de seguridad si fuesen necesarios.
- No permanecerán dentro del radio de acción de la máquina.
- El acceso y salida de la zanja se efectuará mediante una escalera de mano fija y sólida, debiendo sobrepasar 1 m. del borde de la excavación, además se deberá cumplir las normas y usos establecidas para las mismas.
- Durante la descarga de la tubería, se deberá comprobar el buen estado de los elementos de izado, evitando colocarse debajo de las cargas suspendidas.

### 4.9. RELLENO Y COMPACTACIÓN.

Una vez fraguado el hormigón de recubrimiento de la tubería se procederá a verter y extender tierras seleccionadas, zahorras, ó materiales granulares por capas, compactándolas posteriormente.

#### 4.9.1. Procedimiento, equipos y medios auxiliares.

Se basculará el material en la zanja y se verterá y extenderá por capas sucesivas del espesor indicado en el proyecto, posteriormente se regará y se compactarán las capas hasta alcanzar las densidades estipuladas.

No se extenderá una nueva capa hasta no estar bien compactada la anterior.

Durante las operaciones del vertido de las zahorras no habrá personal en el interior de la excavación, bajando a la misma posteriormente para efectuar el extendido y compactación.

#### Equipo técnico.

- Camión volquete.
- Dumper.
- Retroexcavadora para verter y extender el material.
- Rodillo compactador vibrante autopropulsado o pequeños compactadores tipo bandeja, rana o pisón.
- Camión cisterna de agua.

#### Herramientas y medios auxiliares.

- Útiles y herramientas (pico, pala, capazo).
- Vallado de protección (peatones y cerramiento).
- Vallado de seguridad (al borde de la zanja, para el personal de la obra).
- Escaleras de mano.
- Planchas o pasarelas prefabricadas, para dejar paso a peatones y vehículos en la obra.
- Topes de aproximación a la zanja para maquinaria y camiones.

#### 4.9.2. Riesgos evitables.

- Exposición al ruido y vibraciones.
- Sobreesfuerzos durante el manejo de maquinaria y utensilios.
- Golpes o atrapamientos con la maquinaria.
- Contactos eléctricos directos o indirectos, producidos por la maquinaria o bien por rotura de una canalización existente.
- Caídas al interior de la zanja.
- Aplastamiento de manos o pies por pérdida del control de la compactadora.
- Vuelco de la maquinaria.
- Atropello de personal.

#### 4.9.3. Medidas de protección.

##### Para el entorno de la obra.

- Orden y limpieza en los tajos.
- Acotar la zona de trabajo y evitando la presencia de vehículos y personas.
- Vigilancia de los taludes de la excavación.

##### Para el personal de la obra.

- Utilización de ropa de trabajo, protectores auditivos, casco, y guantes.
- No permanecerán dentro del radio de acción de la máquina, acotándose la zona mediante vallas o cintas.
- Durante la operación de vertido de tierras no habrá personal en el interior de la excavación, bajando a la misma posteriormente para efectuar el extendido y compactación.
- Precaución con líneas eléctricas enterradas.
- El acceso y salida de la zanja se efectuará mediante una escalera de mano fija y sólida, debiendo sobrepasar 1 m. del borde de la excavación, además se deberá cumplir las normas y usos establecidas para las mismas.

##### Para el maquinista y conductor.

- Tendrá la calificación y competencia adecuadas (personal especializado en el manejo de maquinaria de compactación).
- Se ocupará de revisar todas las piezas de la máquina que estén sometidos desgaste.
- Para efectuar reparaciones o ajustes, o cuando se vaya a bajar de la máquina, los útiles deberán estar apoyados en el suelo y el motor parado.

### 5. INSTALACION ELECTRICA.

La instalación eléctrica requerida por la obra no va a ser muy elevada, quedando reducidos en muchos casos a la iluminación de algún tajo o el interior de los colectores, o bien, a la alimentación de las instalaciones de higiene y bienestar, máquinas eléctricas, vibradores de hormigón y bombas de achique si se empleasen.

El suministro de energía eléctrica para la obra se podrá realizar de dos maneras:

- Contratando con la empresa suministradora en Baja Tensión (380V).

- Generando la corriente mediante un Grupo Electrógeno con salida en Baja Tensión.

En cualquier caso, la salida de corriente se conectará a un Cuadro General de Obra, que se describe más adelante.

#### 5.1. Componentes de la instalación.

##### Grupos Electrógenos.

Si se prevé la utilización de grupos eléctricos, tanto fijos como portátiles, se ajustarán a las siguientes Normas:

- Estarán insonorizados.
- El Neutro de los mismos se conectará a una toma de Tierra.
- La salida de corriente alimentará un cuadro general de obra con las debidas protecciones y tomas de corriente normalizadas, donde se conectarán los maquinas portátiles, vibradores de hormigón.

##### Armarios o Cuadros de protección.

Armarios metálicos o de material aislante, en cuyo interior se alojan los mecanismos de protección general.

- Contra cortocircuitos y sobrecargas (Automático Magnetotérmico General)
- Contra derivaciones a tierra y/o descargas (Automático Diferencial de 300 mA.) así como los distintos magnetotérmicos y diferenciales de 30 mA., para cada una de las distintas tomas de corriente

Todos los Cuadros cumplirán las siguientes Normas.

- Serán metálicos o de material plástico, de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324, y pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces, como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra y poseerá adherida en la puerta, una señal normalizada de "Peligro riesgo eléctrico".
- Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derecho" firmes.
- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado, según el cálculo realizado (grado de protección recomendable IP.447).
- Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso y evitando si es posible colocarlos en lugares mojados o húmedos.
- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos), debiéndose utilizar "cartuchos fusibles normalizados" adecuados a cada caso.
- La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos como necesarios; su cálculo será efectuado siempre aminorando, con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.

- Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación de las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.
- Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA	para alimentación a la maquinaria.
30 mA	para alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
30 mA	para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

##### Interruptores.

Tienen la función de interrumpir el paso de corriente entre el Cuadro de Obra y las Tomas de Corriente del mismo, realizando la misma función en los cuadros auxiliares. Pueden ser interruptores puros (seccionadores) o tener a la vez funciones de protección contra cortocircuitos y sobrecargas (magnetotérmicos).

Cumplirán las siguientes Normas.

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

##### Tomas de corriente.

Las tomas de corriente son bases de enchufe de material aislante que están ancladas en la tapa frontal o en los laterales del Cuadro General de Obra o en los cuadros auxiliares, son de tipo hembra, de manera que sus contactos están protegidos, actualmente disponen de tapa hermética de protección con resorte.

Al conectar clavijas tipo macho en las mismas (tras levantar la tapa de protección) se establece un contacto eléctrico, permitiendo el paso de la corriente a través del cable hacia el punto de consumo.

Su tamaño depende de la corriente en Amperios que pueden trasegar p. e. 16 A., 32 A. y su número de polos varía según sean monofásicas o trifásicas:

- Monofásicas: tres contactos: Fase + Neutro + Tierra suministran 220 voltios.
- Trifásicas: cuatro contactos: Fase + Fase + Fase + Tierra, suministran 380 voltios.

Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina herramienta.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar contactos eléctricos directos.

Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de los útiles especiales, o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

#### Cables.

Los cables tienen la función de transportar hasta el punto de consumo la corriente eléctrica que alimenta las instalaciones o maquinaria. Habitualmente se denomina cable cuando se trata de un único conductor y "manguera" cuando es un conjunto de varios cables aislados individualmente, agrupados en tres, cuatro o más unidades con una funda protectora aislante exterior.

El material habitual de los cables es el cobre revestido de una funda aislante y puede ser rígido o flexible, y se encuentra en el mercado con diferentes secciones normalizadas, tanto en unifilares como en mangueras.

El calibre o sección del cableado será el especificado y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar, en función de la maquinaria e iluminación prevista.

Todos los conductores utilizados de tensión nominal 1.000 voltios como mínimo, serán aislados y sin defectos apreciables (rasgones, repelones o similares).

No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta) se efectuará, siempre que se pueda, mediante canalizaciones enterradas.

En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras este se realizará a una altura mínima de dos metros en los lugares peatonales y de 5 metros en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalará el paso del cable mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50 cm., el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.

Caso de tener que efectuarse empalmes entre mangueras, se tendrá en cuenta lo siguiente.

- a) Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.

- b) Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas, estancos antihumedad.

- c) Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas, estancos antihumedad.

La interconexión de los cuadros secundarios se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento, en tomo a los 2 m, para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.

El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro de agua.

#### Prolongadores o alargaderas.

Si son para cortos períodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arimadas a los paramentos verticales.

Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable I.P. 447)

Los postes provisionales de los que colgaran las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 metros (como norma general) del borde de la excavación, carretera y asimilables.

El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal (nunca junto a escaleras de mano).

#### Tomas de tierra.

La "puesta a tierra" comprende toda la ligazón metálica directa, sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo, ó grupo de electrodos, enterrados en el suelo,

La puesta a tierra tiene por objeto de conseguir que en el conjunto de las instalaciones, no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de falta.

La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MIBT.023, mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.

Se deberán cumplir los siguientes condicionantes:

- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación.
- El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde, está prohibido expresamente utilizarlo para otros usos, únicamente podrá

utilizarse conductor o cable de cobre desnudo, de 95 mm<sup>2</sup> de sección, como mínimo, en los tramos enterrados horizontalmente y que será considerado como electrodo artificial de la instalación.

Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de las carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

La conductividad del terreno aumentará al verter en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

#### Instalación de alumbrado.

Es probable que se requiera la iluminación de algún tajo en un momento determinado, por lo que se cumplirán las siguientes Normas:

- Las masas de los receptores fijos de alumbrado se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra chorros de agua, con grado de protección recomendable IP.447.
- El alumbrado de la obra cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.
- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada, con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas, evitando rincones oscuros.

#### Mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica.

El personal de mantenimiento de la instalación será electricista y, preferentemente, en posesión del carné profesional correspondiente.

Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente y, en especial, en el momento en que se detecte un fallo, se declarará "tierra de servicio" mediante la desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La maquinaria eléctrica será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

Sé prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación, se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".

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

#### 5.2. Riesgos evitables.

- Sobreesfuerzos durante la carga o descarga de grupo electrógeno.
- Heridas punzantes durante la instalación.
- Caídas al mismo nivel.
- Quemaduras.
- Incendios.
- Electrocutión: contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:

Trabajos con tensión.

Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que esta efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.

Perdida de aislamiento de alguna de las partes activas del circuito

Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección

Usar equipos inadecuados o deteriorados.

Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

#### 5.3. Medidas de protección.

Las medidas de protección a considerar, irán en función de los trabajos a efectuar, y en general las medidas de protección a tener en cuenta en toda obra de saneamiento serán las siguientes:

##### A) Protección contra contactos indirectos.

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

##### B) Protección contra contactos directos.

Alejamiento, recubrimiento o interposición de obstáculos entre las partes activas de los circuitos.

#### 6. PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACION.

Cada fase del proceso constructivo requiere un Plan específico de emergencia y evacuación, como ejemplos se analizarán dos fases de la obra: los trabajos de excavación en zanja y los trabajos en el interior de colectores.

Para llevar a cabo cualquiera que sea la situación real existente se respetarán estrictamente los siguientes principios básicos para conseguir un salvamento eficaz:

- El auxiliador debe garantizarse previamente su propia seguridad.
- El accidentado debe recibir aire respirable lo antes posible.
- El accidentado necesitará asistencia médica urgente.

#### Trabajos de excavación.

En los trabajos de excavación nos podemos encontrar con los siguientes condicionantes:

- Zanjas estrechas y de gran profundidad.
- Posible acumulación de gases tóxicos o inflamables, como consecuencia de la rotura de alguna canalización existente.
- Atrapamiento o sepultamiento de tierras debido al desplome de tierras.

Por todo ello se dispondrán las siguientes equipos y accesorios:

- Una camilla para el izado y traslado de los posibles accidentados.
- Una grúa (o en su caso la misma retroexcavadora, además de los elemento de izado necesarios (eslingas, ganchos, etc.), para levantar el accidentado a la superficie.
- Herramientas manuales y accesorios necesarios para poder realizar la excavación manual en caso necesario.
- Será recomendable disponer de un equipo de suministro de oxígeno, para ayudar al accidentado en caso de asfixias (sepultamiento o acumulación de gases en la zanja).

#### Trabajos en el interior de colectores.

El plan de emergencia y evacuación del interior de los colectores tendrá en cuenta los condicionantes siguientes:

- Accesos limitados en cuanto a dimensiones (bocas de Ø 60 cm.) y grandes distancia entre las mismas (a veces hasta 100 m).
- Ventilación natural desfavorable, debido a que los registros se encuentran casi siempre en el centro de las calles y no siempre es factible su apertura por existir tráfico circulando.
- Posible acumulación de contaminantes tóxicos o inflamables, pese a que antes de iniciar los trabajos se haya comprobado su inexistencia, podrían aparecer al remover los lodos o por algún vertido incontrolado.
- Posible atmósfera deficiente en oxígeno por desplazamiento del mismo por otros gases: CO y CO<sub>2</sub>.
- Nula iluminación natural, por lo que se precisa disponer de una fuente de iluminación externa: linternas y / o alumbrado eléctrico.

Por todo ello se dispondrá de una camilla plegable para el traslado del posible accidentado, desde el lugar del accidente hasta el pozo de registro más cercano, donde se encuentre el sistema de izado, una vez en superficie se conducirá al centro asistencial correspondiente.

Se dejarán expeditos y vallados el máximo número los pozos de registro posibles, con la doble finalidad de facilitar la renovación del aire del interior de los colectores, así como para su utilización como vías de evacuación en caso de emergencia.

Para poder evacuar a posibles accidentados en estado inconsciente o con fracturas en los miembros, se dispondrá en el pozo de registro más próximo de un sistema de elevación en vertical, además sería recomendable la existencia de un sistema de comunicación vía radio entre la superficie y el interior del alcantarillado facilitará la coordinación de las tareas en caso de necesidad de evacuación. En el vehículo de apoyo de superficie se dispondrá de un equipo de suministro de oxígeno.

Zamora, 5 de septiembre de 2016

LOS INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
AUTORES DEL PROYECTO

Fdo.: Roberto C. Hidalgo Vega    Javier Conde Prieto    Javier Rivera Casado



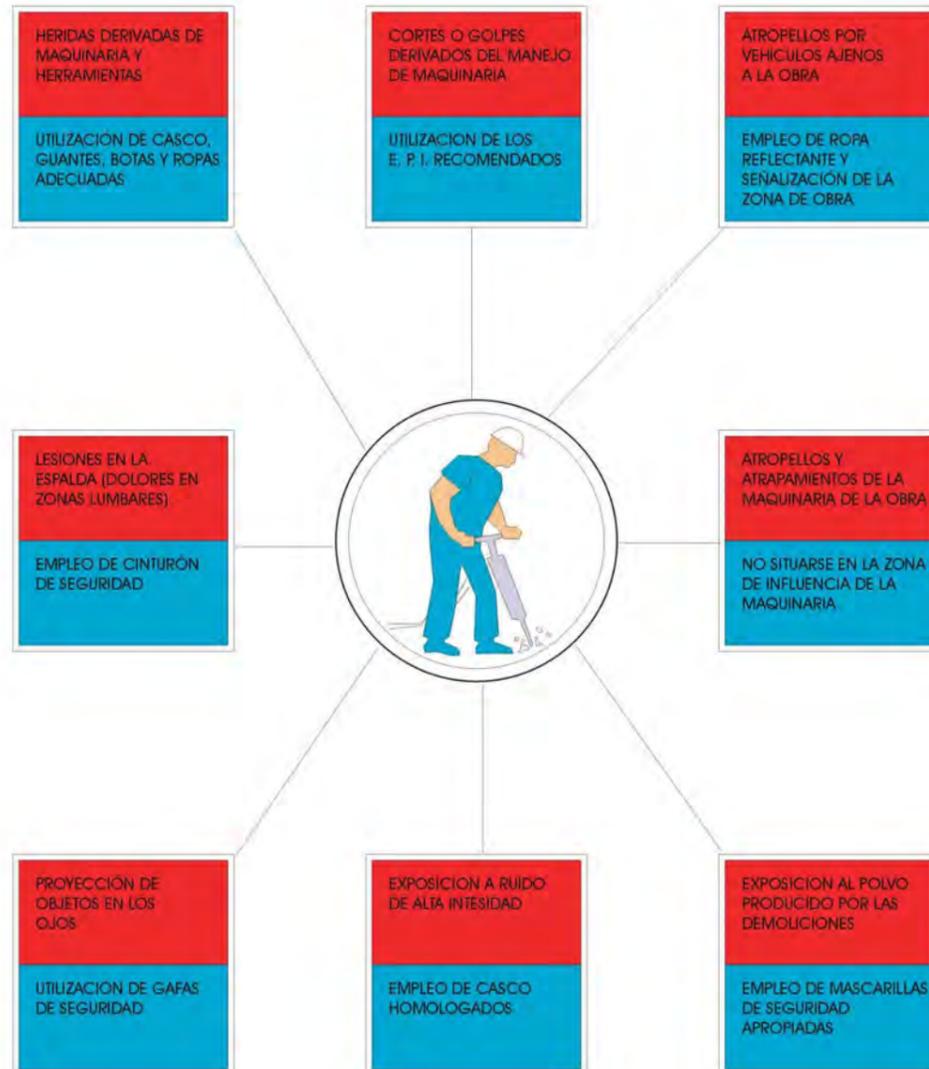
# SEGURIDAD Y SALUD



DEMOLICIONES  
RIESGOS MAS FRECUENTES

Nº DE PLANO  
**DEM-1**

## RIESGOS MAS FRECUENTES



# SEGURIDAD Y SALUD



DEMOLICIONES  
EJEMPLOS II

Nº DE PLANO  
**DEM-3**

## EJEMPLOS



DEMOLICIÓN MANUAL LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS



DEMOLICIÓN MANUAL EN INTERIOR DE POZO

# SEGURIDAD Y SALUD



DEMOLICIONES  
EJEMPLOS III

Nº DE PLANO  
**DEM-4**

## EJEMPLOS



CORTE DEL PAVIMENTO ASFALTICO



DEMOLICIÓN MECANICA DE PAVIMENTO ASFALTICO

# SEGURIDAD Y SALUD



EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL  
ROPA DE TRABAJO

Nº DE PLANO  
**EP-1**



# SEGURIDAD Y SALUD



ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL  
PROTECCIONES DE CABEZA, MANOS Y PIES

Nº DE PLANO  
**EP-2**



CASCO DE  
SEGURIDAD



GUANTES  
ANTICORTE



GUANTES  
ANTIACIDO



GUANTES DE  
USO GENERAL



ZAPATO DE SEGURIDAD



BOTAS DE AGUA



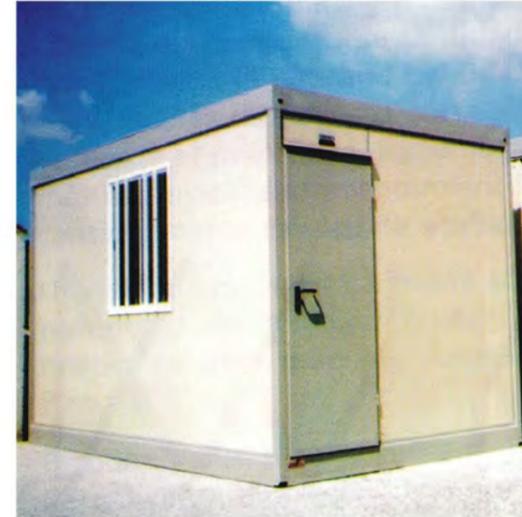
BOTAS DE SEGURIDAD  
DE MEDIA CAÑA

# SEGURIDAD Y SALUD

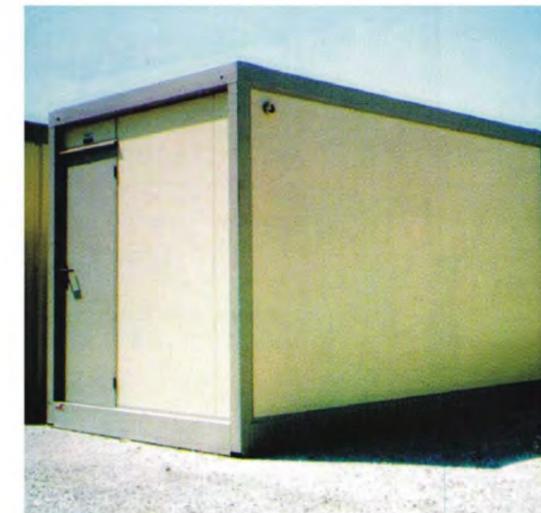


INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR  
CASETAS PREFABRICADAS (EJEMPLOS)

Nº DE PLANO  
**HB-9**



MONOBLOC VESTUARIO  
AISLADO



MONOBLOC SANITARIO  
AISLADO



ARMARIOS PARA VESTUARIOS (MÚLTIPLES COMBINACIONES)

# SEGURIDAD Y SALUD



MANEJO DE CARGAS  
CONSEJOS - 1

Nº DE PLANO  
MC-1



**¡NO!**

**¡SÍ!**



# SEGURIDAD Y SALUD



MANEJO DE CARGAS  
CONSEJOS - 2

Nº DE PLANO  
MC-2



**¡NO!**



**¡SÍ!**

# SEGURIDAD Y SALUD

MAQUINARIA DE OBRAS  
DUMPER

Nº DE PLANO  
MO-3



PORTICO ANTIVUELCO



LOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR, DEBERAN SER PROVISTOS DE SEGURIDAD PARA EL CASO DE VUELCO (ART. 124 O.G.S.M.)

# SEGURIDAD Y SALUD

MAQUINARIA DE OBRAS  
DUMPER (NORMAS)

Nº DE PLANO  
MO-4



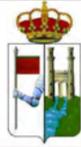
NO

SI

# SEGURIDAD Y SALUD

MAQUINARIA DE OBRAS  
MAQUINARIA PARA COMPACTACION

Nº DE PLANO  
**MO-8**



**RODILLO TANDEM**



**RODILLO VIBRADORES DOBLES  
Y MONODIRECCIONABLES**



**PISÓN VIBRADOR**

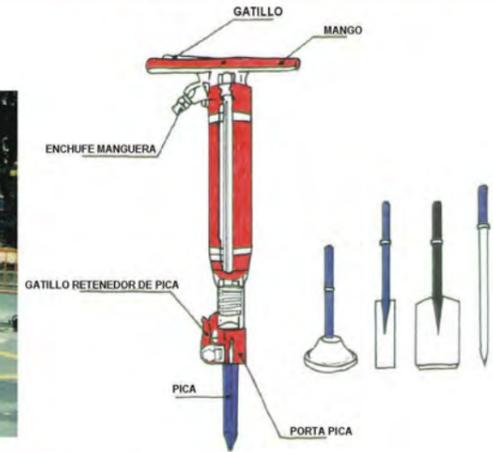


**BANDEJA REVERSIBLE  
MONODIRECCIONABLES**

# SEGURIDAD Y SALUD

MAQUINARIA DE OBRAS  
PEQUEÑA MAQUINARIA EN OBRA

Nº DE PLANO  
**MO-9**



**MARTILLO NEUMATICO**



**PISÓN MECÁNICO**



MARTILLO ELECTRICO



TALADRO



DESBARBADORA

**PEQUEÑA MAQUINARIA**

# SEGURIDAD Y SALUD

MAQUINARIA DE OBRAS  
GENERADORES Y COMPRESORES

Nº DE PLANO  
**MO-11**



COMPRESOR "MOBILAIR"



GRUPO ELECTROGENO DIESEL 1500 RPM



GRUPO ELECTROGENO  
A GASOLINA



CONVERTIDORES DE FRECUENCIA

# SEGURIDAD Y SALUD

SEÑALIZACIÓN DE OBRA  
SEÑALES DE PELIGRO Y MANUALES

Nº DE PLANO  
**SO-1**



## SEÑALES DE PELIGRO



TP-3  
SEMAFOROS



TP-13 a  
CURVA PELIGROSA  
HACIA LA DERECHA



TP-13 b  
CURVA PELIGROSA  
HACIA LA IZQUIERDA



TP-14 a  
CURVAS PELIGROSAS  
HACIA LA DERECHA



TP-14 b  
CURVAS PELIGROSAS  
HACIA LA IZQUIERDA



TP-15  
PERFIL IRREGULAR



TP-15 a  
RESALTO



TP-15 b  
BADEN



TP-17  
ESTRECHAMIENTO  
DE CALZADA



TP-17 a  
ESTRECHAMIENTO  
DE CALZADA  
POR LA DERECHA



TP-17 b  
ESTRECHAMIENTO  
DE CALZADA  
POR LA IZQUIERDA



TP-18  
OBRAS



TP-19  
PAVIMENTO  
DESIZANTE



TP-25  
CIRCULACION EN  
LOS DOS SENTIDOS



TP-26  
DESPRENDIMIENTO



TP-28  
PROYECCION  
DE GRAVILLA



TP-30  
ESCALON LATERAL



TP-50  
OTROS PELIGROS

## SEÑALES MANUALES



TM-1  
BANDERA ROJA



TM-2  
DISCO AZUL DE  
PASO PERMITIDO

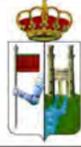


TM-3  
DISCO DE STOP O  
PASO PROHIBIDO

# SEGURIDAD Y SALUD

SEÑALIZACIÓN DE OBRA  
SEÑALES DE REGLAMENTO Y PRIORIDAD

Nº DE PLANO  
SO-2



## SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD



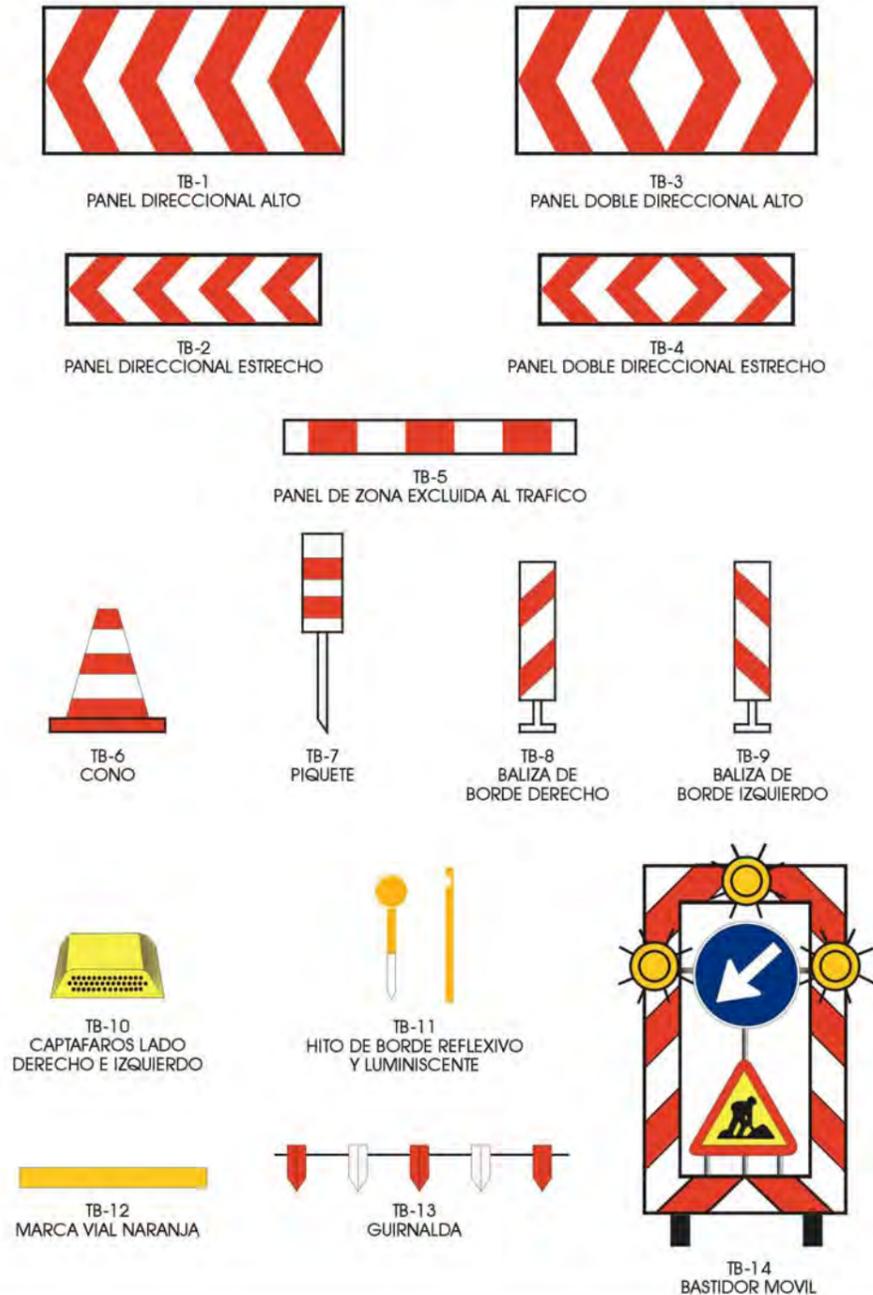
# SEGURIDAD Y SALUD

SEÑALIZACIÓN DE OBRA  
ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

Nº DE PLANO  
SO-4



## ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES



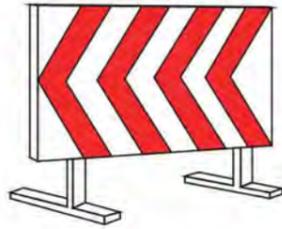
# SEGURIDAD Y SALUD



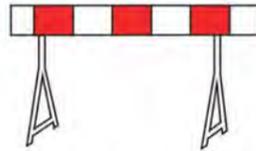
SEÑALIZACIÓN DE OBRA  
ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACIÓN I

Nº DE PLANO  
SO-5

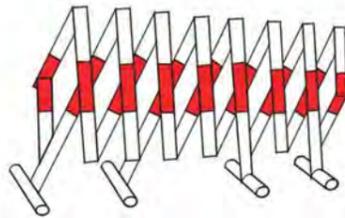
## ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACIÓN



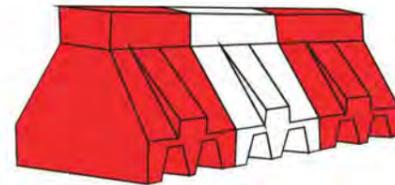
PANEL DIRECCIONAL MOVIL



VALLA DE OBRA MOVIL



VALLA EXTENSIBLE ZINCADA  
TIPO "ACORDEON"



BARRERA DE PLASTICO RELLENABLE  
DE AGUA O ARENA



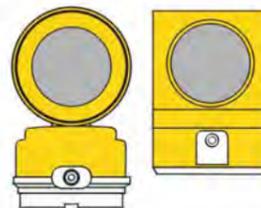
CORDON DE  
BALIZAMIENTO



PORTALÁMPARA CON CABLE  
A PRESIÓN



CINTA DE BALIZAMIENTO  
PLÁSTICA



BALIZA INTERMITENTE CON  
CÉLULA FOTOELÉCTRICA

# SEGURIDAD Y SALUD

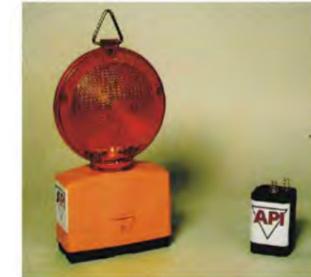


SEÑALIZACIÓN DE OBRA  
ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACION II

Nº DE PLANO  
SO-6



TB-6  
CONOS DE DIVERSAS  
ALTURAS



BALIZA INTERMITENTE CON  
CELULA FOTOELÉCTRICA



CINTA DE BALIZAMIENTO  
PLÁSTICA



CINTA DE SEÑALIZAR  
SUELO  
(MARCA VIAL PROVISIONAL)



CINTAS DE BALIZAMIENTO  
(VARIOS COLORES)



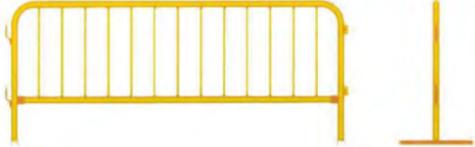
SEÑAL DE PELIGRO  
OBRAS LUMINOSA



TB-14  
BASTIDOR MOVIL

<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>		
<b>SEÑALIZACIÓN DE OBRA</b> <b>VALLAS MOVILES DE CONTENCION DE PEATONES</b>	<b>Nº DE PLANO</b> <b>SO-7</b>	

**VALLAS MOVILES DE CONTENCION DE PEATONES**







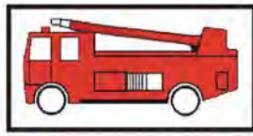
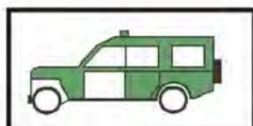
<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>		
<b>SEÑALIZACION DE SEGURIDAD</b> <b>TELEFONOS DE EMERGENCIA</b>	<b>Nº DE PLANO</b> <b>SS-1</b>	

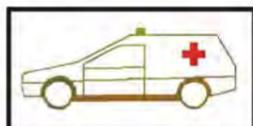
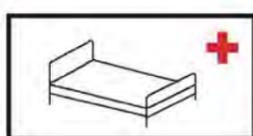
**TELÉFONOS DE EMERGENCIA**

**DIRECCIÓN DE LA OBRA**

---



	<b>BOMBEROS</b>		<input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/>
	<b>POLICÍA NACIONAL</b>		<input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/>
	<b>GUARDIA CIVIL</b>		<input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/>

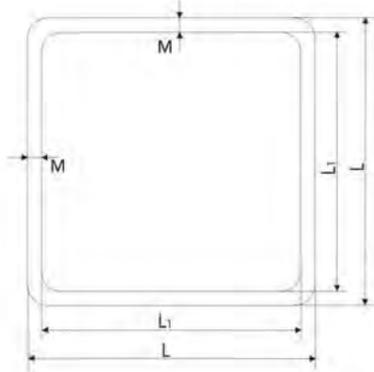
	<b>SERVICIO MEDICO</b> Dr. _____ <b>MEDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA</b> Dr. _____		<input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/>
	<b>AMBULANCIAS</b>		<input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/>
	<b>HOSPITALES</b>		<input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/>

# SEGURIDAD Y SALUD



SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD  
SEÑALIZACIÓN EMERGENCIAS

Nº DE PLANO  
**SS-3**



DIMENSIONES EN mm.		
L	L <sub>1</sub>	M
841	757	42
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



SI-122  
SALIDA A UTILIZAR  
EN CASO DE EMERGENCIA



SI-010  
EQUIPOS PRIMEROS  
AUXILIOS



SI-050  
DUCHA DE SOCORRO



SI-131  
VIAS DE EVACUACIÓN



SI-060  
LAVAOJOS



SI-150  
EXTINTOR



SI-170  
BOCA DE INCENDIO



SI-200  
PULSADOR DE ALARMA



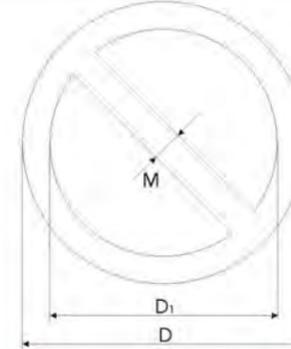
SI-230  
TELEFONO A  
UTILIZAR EN CASO  
DE EMERGENCIA

# SEGURIDAD Y SALUD



SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD  
SEÑALES DE PROHIBICIÓN

Nº DE PLANO  
**SS-4**



DIMENSIONES EN mm.		
D	D <sub>1</sub>	M
841	661	90
594	472	61
420	330	45
297	235	31
210	166	22
148	116	16
105	83	11



SP-240  
PROHIBIDO  
TRANSPORTAR  
PERSONAS



SP-250  
PROHIBIDO  
SITUARSE DEBAJO  
DE LA CARGA



SP-210  
PROHIBIDO EL PASO  
A CARRETTILLAS



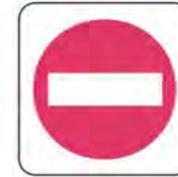
SP-380  
PROHIBIDO EL PASO



SP-190  
PROHIBIDO  
ACCIONAR



SP-360  
NO ALMACENAR  
NADA AQUI



SP-400  
PROHIBIDO EL PASO



SP-220  
PROHIBIDO CIRCULAR  
O PERMANECER EN  
EL RADIO DE ACCION  
DE LA EXCAVADORA



SP-370  
PROHIBIDA  
LA ENTRADA



SP-350  
PROHIBIDO DEPOSITAR  
MATERIALES, MANTENER  
LIBRE EL PASO



SP-140  
PROHIBIDO  
SALTAR LAS ZANJAS



SP-270  
PROHIBIDO MANIPULAR  
LA VALVULA



SP-260  
PROHIBIDO CIRCULAR  
DENTRO DE LA  
ZONA DE CARGA



SP-390  
PROHIBIDO EL PASO  
A TODA PERSONA  
AJENA A LA OBRA



SP-070  
PROHIBIDO EL PASO



SP-010  
AGUA NO POTABLE



SP-020  
PROHIBIDO  
APAGAR CON AGUA



SP-030  
PROHIBIDO  
ENCENDER FUEGO



SP-040  
PROHIBIDO FUMAR



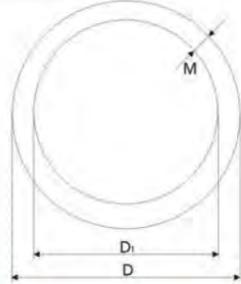
SP-080  
¡ALTO! NO PASAR

# SEGURIDAD Y SALUD



## SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD SEÑALES DE OBLIGACIÓN

Nº DE PLANO  
**SS-5**



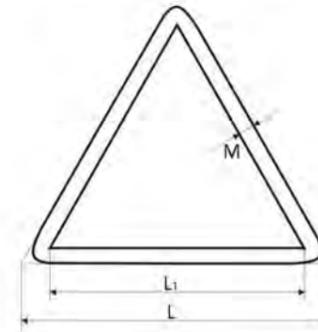
DIMENSIONES EN mm.		
D	D <sub>1</sub>	M
841	757	42
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5


# SEGURIDAD Y SALUD



## SEÑALES DE SEGURIDAD SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

Nº DE PLANO  
**SS-6**



DIMENSIONES EN mm.		
L	L <sub>1</sub>	M
841	695	42
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5
