

## ÍNDICE

<b>1.- OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.- NORMATIVA.....</b>	<b>4</b>
<b>1.2.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....</b>	<b>8</b>
<b>2 SITUACIÓN ACTUAL Y NECESIDAD DE LAS OBRAS A PROYECTAR .....</b>	<b>8</b>
<b>RÍO LLANTONES .....</b>	<b>9</b>
<b>RÍO NORA .....</b>	<b>10</b>
<b>RÍO LENA .....</b>	<b>12</b>
<b>3 OBJETO DEL PROYECTO.....</b>	<b>12</b>
<b>4 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....</b>	<b>13</b>
<b>RÍO LLANTONES .....</b>	<b>13</b>
<b>RÍO NORA .....</b>	<b>13</b>
<b>RÍO LENA .....</b>	<b>14</b>
<b>5 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.....</b>	<b>14</b>
<b>5.1 PRESUPUESTO .....</b>	<b>14</b>
<b>5.2 PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.....</b>	<b>14</b>
<b>6 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA.....</b>	<b>15</b>
<b>6.1 MAQUINARIA.....</b>	<b>15</b>
<b>6.2 MEDIOS AUXILIARES.....</b>	<b>15</b>
<b>6.3 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS .....</b>	<b>16</b>
<b>6.4 INSTALACIONES PROVISIONALES DE LA OBRA .....</b>	<b>17</b>
<b>7 RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA LAS UNIDADES CONSTRUCTIVAS .....</b>	<b>19</b>
<b>7.1 EXCAVACIÓN PARA CIMENTACIONES, PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA, RELLENOS Y TERRAPLENES .....</b>	<b>19</b>
<b>7.1.1 Riesgos.....</b>	<b>19</b>
<b>7.1.2 Medidas de prevención.....</b>	<b>19</b>
<b>7.2 OBRAS DE HORMIGÓN ARMADO Y EN MASA: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO. COLOCACIÓN DE FERRALLA. HORMIGONADO. ....</b>	<b>21</b>

7.2.1	Riesgos.....	21
7.2.2	Medidas de prevención.....	22
7.3	<b>TRABAJO DE SEÑALISTA.....</b>	<b>25</b>
7.3.1	Riesgos.....	25
7.3.2	Medidas preventivas.....	25
7.3.3	Equipos de protección colectiva.....	27
7.3.4	Equipos de protección individual.....	27
7.4	<b>COLOCACIÓN DE TUBERÍAS.....</b>	<b>27</b>
7.4.1	Riesgos.....	27
7.4.2	Medidas preventivas.....	27
7.5	<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA E INDIVIDUAL.....</b>	<b>29</b>
7.5.1	Equipos de protección colectiva.....	29
7.5.2	Equipos de protección individual.....	30
8	<b>RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LAS MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.....</b>	<b>30</b>
8.1.1	Riesgos.....	31
8.1.2	Medidas preventivas.....	32
8.1.3	Medidas preventivas para las máquinas-herramientas y medios auxiliares:.....	35
8.1.4	Equipos de protección individual.....	37
9	<b>VALORACIÓN DE LA EFICACIA DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS.....</b>	<b>38</b>
9.1	<b>VIGILANCIA DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA.....</b>	<b>39</b>

## **MEMORIA**

### **1.- OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO**

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud establece durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se redacta un Estudio Básico de Seguridad y Salud para el presente Proyecto, al no estar incluido en ninguno de los supuestos previstos del Artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de Construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del R.D. 1627/1997, el objeto del Estudio de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. Por ello, los errores u omisiones que pudieran existir en el mismo, nunca podrán ser tomados por el contratista en su favor.

Dicho Plan facilitará la mencionada labor de previsión, prevención y protección profesional, bajo el control de la Dirección Facultativa.

El apartado 3 del Artículo 6 del Real Decreto 1627/1.997 establece que en el Estudio de Seguridad y Salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

## 1.1.- NORMATIVA

Son de obligado cumplimiento las disposiciones siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre. Condiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- RD 1109/07, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/06, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Orden de 27 de junio de 1997 por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican en algunos puntos los siguientes Reales Decretos:
  - Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Decreto 126/1997 de Madrid de 9 de octubre (B.O.C.M. 22-10-1997) sobre obligación del depósito y registro de las actas de designación de delegados de prevención.
- Modificado por Decreto 53/1999.
- Real Decreto 1161/2001, de 26 de octubre, por el que se establece el título de Técnico superior de Prevención de Riesgos Profesionales y las correspondientes enseñanzas mínimas.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los trabajadores
- Real Decreto 216/1999, 5-2-1999, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal
- Real Decreto 928/1998, de 14-5-1998 por el que se aprueba el Reglamento general sobre procedimientos para la imposición de sanciones por infracciones de orden social y para los expedientes liquidatorios de cuotas de la Seguridad Social
- Real Decreto Legislativo 5/2000 sobre infracciones y sanciones en el orden social. Modificado y derogado parcialmente.
- Ley 50-1998 de medidas fiscales, administrativas y del orden social, Infracciones en materia de empleo.
- Resolución de 11 de abril de 2006, de la inspección de trabajo y seguridad social, sobre el libro de visitas de la inspección de trabajo y seguridad social.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril , por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo

- Traspone la Directiva 1989/654/CEE
- Modificado por Real Decreto 2177/2004
- Real Decreto 487/1988, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Traspone la Directiva 1990/269/CEE
- Título II de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, O.M. 9 de marzo de 1.971.
- R.D. 485/1.997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- R.D. 664/1.997, de 12 de mayo. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- R.D. 665/1.997, de 12 de mayo. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- R.D. 773/1.997, de 30 de mayo. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 1215/1.997, de 18 de julio. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Orden de 27 de junio de 1.997, por la que se desarrolla el R.D. 39/1.997.
- Orden de 25 de marzo de 1.998, por la que se adapta en función del progreso técnico el R.D. 664/1.997.
- R.D. 1316/1.989, de 27 de octubre. Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido.
- R.D. 1561/1.995, de 21 de septiembre. Jornadas especiales de trabajo.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, sólo Capítulo 6, sobre Electricidad.
- Ordenanza Laboral de la Construcción – Capítulo XVI, menos secciones 1ª y 2ª.
- Convenio Colectivo Provincial de Construcción.

- Reglamento de Seguridad en las máquinas. R.D. 1.435/1.986.
- Real Decreto 836/2003 por el que se aprueba una nueva ITC-MIE-AEM 2 del reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones.
- Real Decreto 837/2003 por el que se aprueba una nueva ITC-MIE-AEM 4 del reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Real Decreto 212/2002 en el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Incorpora la directiva 2000/14/CE
- Convenio 148 de la OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 286/2006 sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 1311/2005 sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Directiva 2002/44/CE de 25-6-2002, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (vibraciones) (decimosexta Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE) - Declaración conjunta del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Real Decreto 1942/1993 Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Orden de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo.

## 1.2.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO

<i>Nombre del proyecto:</i>	PROYECTO DE OBRAS DE CONSERVACION DE SENDAS PEATONALES EN LOS RIOS LENA, NORAY LLANTONES
<i>Autor del proyecto:</i>	Eduardo Gutiérrez de la Roza
<i>Autor del Estudio:</i>	El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Eduardo Gutiérrez de la Roza
<i>Presupuesto Total (IVA 21%):</i>	121.021,78 €
<i>Plazo de ejecución:</i>	2 Meses
<i>Tipología de la obra:</i>	Obra Hidráulica
<i>Localización de la obra:</i>	Asturias

## 2 SITUACIÓN ACTUAL Y NECESIDAD DE LAS OBRAS A PROYECTAR

La Confederación Hidrográfica del Cantábrico ha realizado en los últimos años una labor de acondicionamiento de sendas fluviales en las márgenes de los ríos que además de facilitar el acceso para la vigilancia y conservación de los ríos, han tenido un gran éxito como lugar de ocio de los vecinos como sendas peatonales y ciclistas.

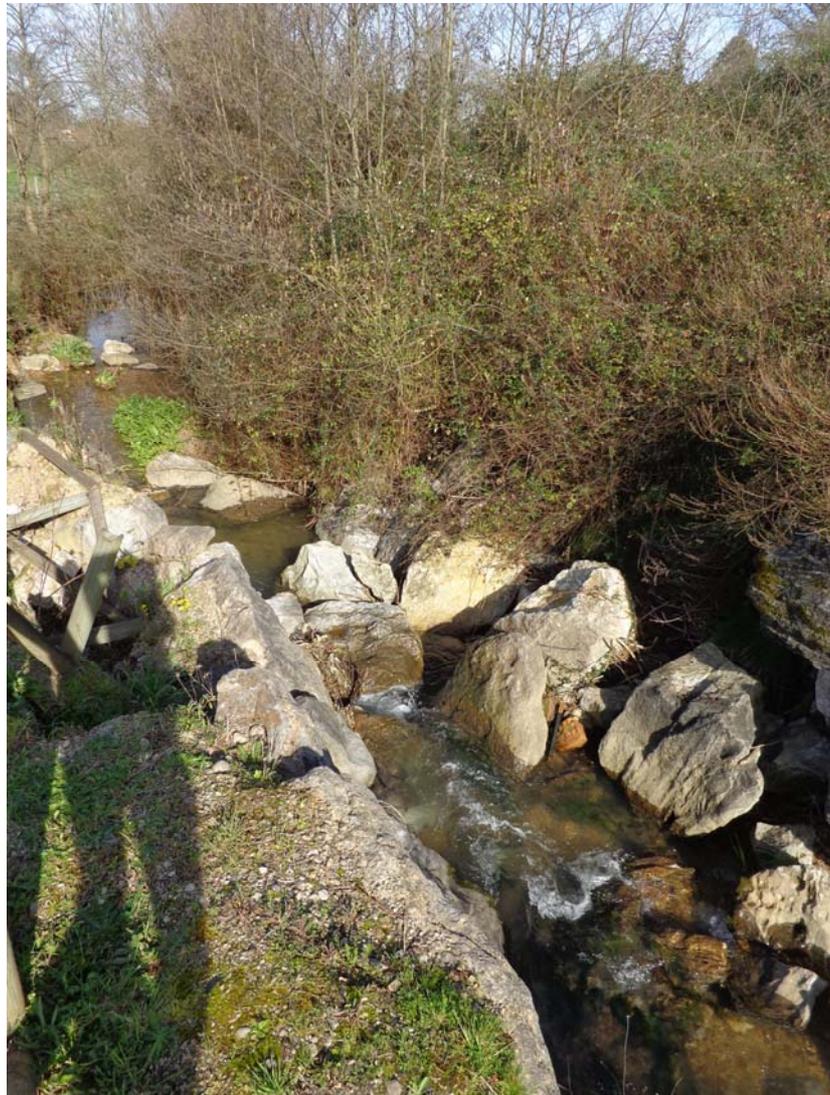
Su situación en las orillas de los ríos los convierte en zonas afectadas por la meteorología y con frecuencia por la dinámica hidráulica de los propios ríos.

En este caso se trata de tres actuaciones diferenciadas con distintas problemáticas y por lo tanto habrá que aplicar soluciones dispares.

## RÍO LLANTONES

El río Llantones en Gijón tiene una senda cuyas márgenes están protegidas o bien por escolleras, como la que se indica en la fotografía o por otro sistema que veremos a continuación. La escollera se utilizó sobretodo en la margen derecha que contiene a la escombrera de la antigua mina de la Camocha.

Las obras de la Senda, fueron realizadas por la Dirección Técnica de la Confederación mientras que la escollera de la margen derecha lo fue por Mina La Camocha, S.A. como defensa de su propia escombrera, que amenazaba con invadir el río.



*Escollera volcada sobre el cauce*

Este desprendimiento se extiende en una longitud de unos diez metros en la zona de Leorio o Mareo de Abajo, como la informó la Guardería el 25 de enero de 2016 y anteriormente el 24 de marzo de 2015.

En la margen izquierda esta solución se combina con una protección de rollizos de madera formando una estructura de contención de los suelos de la propia senda.



*Entramado de rollizos para contención de tierras de la Senda.*

Esta estructura de madera se ha mantenido incólume pese a las a venidas. El problema ha sido la fluencia de los suelos entre el entramado de madera. Estos efectos se han visto agudizados por los desplomes de la escollera de la margen contraria que reduce la sección hidráulica con las repercusiones perniciosas de aumentos de altura de lámina e incremento de la velocidad.

## **RÍO NORA**

El río Nora a su paso por Colloto dispone de una senda en la margen izquierda que se encuentra en bastante buen estado si se exceptúan dos puntos concretos en los que ha deslizado el margen del camino tal y como indica la fotografía.



*Deslizamiento por fluencia del terreno*

El terreno ha deslizado en dos tramos uno 22,85 y otro de 15,15 metros no presentando otros asentamientos en este tramo de la senda.

Aguas arriba presenta agrietamientos del firme que anuncia que se inicia un proceso similar por lo que se proyecta una actuación preventiva.



*Agrietamiento del firme por deslizamiento lateral del talud*

## RÍO LENA

Por la margen derecha del río Lena, se construyó una senda fluvial que une Pola de Lena con Campomanes.

La senda presenta una avería en un punto concreto justo aguas abajo del inicio del canal de alivio para aguas altas, construido bajo la autovía A-66 y en una longitud de 14 metros.



*Tramo afectado donde se aprecia el labio del desvío de avenidas, en la margen izquierda.*

Aunque aparentemente no aparecen grietas en el pavimento el hundimiento de la barandilla supone una situación de peligro que es necesario afrontar con urgencia.

### **3 OBJETO DEL PROYECTO**

El objeto del proyecto es la reconstrucción de las sendas dotándolas de los elementos de seguridad para los peatones y ciclistas que las frecuentan.

Esto lleva en primer lugar por consolidar las márgenes de los ríos para después reparar los firmes y las medidas de seguridad.

Aunque esta situación no afecta a la situación de los ríos, si lo hace a la fauna fluvial y a la seguridad de los usuarios lo que obliga a afrontarlas con cierta celeridad.

#### **4 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

Como se decía en la Descripción de la Situación actual, las causas y las soluciones a aplicar, son dispares por lo que las analizamos por separado.

##### **RÍO LLANTONES**

La actuación en el Río Llantones se afrontará en una primera fase con la reconstrucción de la escollera en los 12 metros que en la actualidad se encuentra arruinados y con la recolocación de otros tantos que amenazan con seguir el mismo comportamiento, sin necesidad de aportación de material exterior.

En la otra margen se estudia la posibilidad de, una vez limpio el cauce, afrontar el relleno de los entramados de rollizos de madera para evitar que las aguas sigan arrastrando los suelos bajo la senda. Los huecos se rellenarían de piedra en rama, limpia con tamaño de unos 50 Kgr. Para confinarlos se extendería, por el exterior, una malla de doble torsión de 3 mm de espesor.

Esta solución que en principio parece adecuada presenta el inconveniente de que al colocar la piedra en rama, se puede resentir la trabazón de los rollizos y dado que las piedras de 50 Kgr. no tienen entidad para soportar, por si mismas, ni los empujes del terreno ni las corrientes en periodo de avenida, la conservación sería muy problemática.

Ante esta circunstancia y con el fin de facilitar la conservación de la senda se proyecta la reconstrucción con escollera similar a la de la margen contraria.

La obra se completa con la restitución de la barandilla de rollizos de madera de las mismas características que las existentes.

##### **RÍO NORA**

Los suelos han fluido conservando el equilibrio, en situación casi vertical de la senda, por lo que se proyecta es una escollera en la misma situación y sin afectar a los arboles ni al resto de vegetación de ribera, adosada el camino existente.

En la zona en la que el firme se ha agrietado, se excava una zanja de 1,5 metros de ancho por 2 de profundidad en una longitud de 8 metros que se rellena de piedra en rama envuelta en un geotextil que evita la fluencia de finos.

## **RÍO LENA**

En este caso la proximidad del cauce dificulta cualquier protección sin invadir el mismo y dada la altura, más de seis metros obligaría a muros o escolleras de espesores importantes.

La solución propuesta es una pantalla de carriles hincados a tresbolillo en dos planos separados 80 centímetros y un metro entre los carriles de cada uno de dichos planos. Las cabezas de dichos carriles están atadas por una viga de hormigón armado HA-25 de 1,00 metros de ancho por 0,8 metros de canto. En la parte exterior se hormigona un voladizo de 0,50 metros.

La obra se completa con la reposición del aglomerado y la restitución de la barandilla de madera.

Para la ejecución de las obras se retirará previamente la farola existente en la zona que será repuesta una vez concluidas las mismas.

## **5 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA**

### **5.1 PRESUPUESTO**

**Valor Estimado del Contrato de CIEN MIL DIECIOCHO EUROS (100.018,00 €).**

Se estima un presupuesto de ejecución material para la Seguridad y Salud de la obra asciende a la cantidad de **MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON NUEVE CENTIMOS (1.242,09 €).**

### **5.2 PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA**

El plazo de ejecución previsto es de **DOS (2) MESES**, tal y como se indica en el programa de trabajos del Proyecto.

Se estima un número de trabajadores medio de **CUATRO (4)** personas durante el transcurso de la obra.

## **6 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA**

Las principales unidades que componen la obra son:

- Excavación
- Hincado de Carriles
- Hormigonado
- Extendido de Aglomerado

### **6.1 MAQUINARIA**

A continuación se relaciona la maquinaria a emplear en la obra, sin especificar el número de ellas, que estará en función del desarrollo de los trabajos:

- Camión basculante
- Camión volquete
- Camión hormigonera
- Camión con bomba de hormigón
- Camión con brazo hidráulico
- Retroexcavadora
- Retroexcavadora mixta
- Martillo hidráulico retroexcavadora

### **6.2 MEDIOS AUXILIARES**

- Vibrador de aguja para hormigón
- Pistola fija- clavos
- Taladradora
- Equipo de bombeo y achique
- Sierra circular
- Radial
- Barandillas

- Cortadora de Hilo diamantado

### **6.3 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**

#### **Botiquines:**

Se dispondrá de un local para botiquín con el equipamiento necesario para la atención de heridos y urgencias, y varios botiquines de obra para primeros auxilios.

#### **Asistencia a accidentados:**

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

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, 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 anualmente.

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:

<b>PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA</b>	
Primeros auxilios	Botiquín de la obra
Nombre del centro asistencia primaria (urgencias)	Oviedo, Gijón y Lena
Nombre del centro asistencia especializada:	Hospital Cabueñes(Obra en Gijón), Hospital Universitario Central de Asturias(Obras en Oviedo y Lena)
Dirección:	Cabueñes,Calle Los Prados, 395, 33394 Gijón, Asturias,HUCA Calle Carretera de Rubín, s/n, 33011 - Oviedo (Asturias)
Teléfono de ambulancias:	112
Teléfono de urgencias:	112
Teléfono de información hospitalaria:	Cabueñes 985 899 351 HUCA985 180 000

#### **6.4 INSTALACIONES PROVISIONALES DE LA OBRA**

La relación entre personal y servicios higiénicos se ajustará a la normativa vigente.

Se dispondrá de instalaciones de vestuarios, servicios higiénicos y comedor para los operarios, dotados como sigue:

INSTALACIÓN	DOTACIÓN MÍNIMA	UNIDAD MÍNIMA
<b>VESTUARIOS</b>	Superficie mín.	2m <sup>2</sup> / trabajador
	Taquilla individual con llave	1 por trabajador
	Bancos	los necesarios
	Espejo	los necesarios
	Calefactor	los necesarios
	Iluminación natural y artificial	Acometida eléctrica
	Ventilación	Extintor
<b>ASEOS</b>	Superficie mín.	2m <sup>2</sup> / trabajador
	Lavabo	1/10 trabajadores
	Inodoro	1/25 trabajadores
	Ducha	1/10 trabajadores
	Secadores de mano	los necesarios
	Calentadores eléctricos	los necesarios
	Espejo	los necesarios
	Iluminación natural y artificial	Acometida de saneamiento
	Ventilación	Acometida de abastecimiento
	Acometida eléctrica	Extintor
<b>OFICINA DE OBRA</b>	Superficie mín.	2m <sup>2</sup> / trabajador
	Mesas	los necesarios
	Sillas	1 por trabajador
	Calefactor	los necesarios
	Iluminación natural y artificial	Acometida eléctrica
	Ventilación	Extintor
	<b>COMEDOR</b>	Superficie mín.
Mesas		los necesarios
Bancos		los necesarios
Calefactor		los necesarios
Calientacomidas		los necesarios
Iluminación natural y artificial		Acometida eléctrica
Ventilación		Extintor

## **7 RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA LAS UNIDADES CONSTRUCTIVAS**

En este apartado se recoge la evaluación de riesgos para las actividades de obra previstas, así como las medidas preventivas y correctoras previstas en cada caso, los equipos de protección colectiva e individual necesarios.

### **7.1 EXCAVACIÓN PARA CIMENTACIONES, PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA, RELLENOS Y TERRAPLENES**

#### **7.1.1 RIESGOS**

- Atrapamientos o golpes con la retro.
- Atropellos.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Caídas de altura (a la excavación, al subir o bajar de máquinas y camiones, etc.).
- Caídas al mismo nivel y/o a distinto nivel
- Caída de objetos (materiales, herramientas) a la excavación.
- Deslizamientos/ Desprendimientos de tierras durante el montaje.

#### **7.1.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN**

- Señales de tráfico (en accesos, en cruces con caminos e indicativas).
- Señales de seguridad (en zonas de interferencias y tajos; obligación, prohibición, advertencia e información).
- Todos los operadores de maquinaria y transportes estarán en posesión del permiso de conducir y el de capacitación, además de haber recibido la precisa formación e información obra los riesgos y medidas a adoptar.
- Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carnet de Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.
- La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite su revisión por un taller cualificado.

- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m para vehículos ligeros y de 4 metros para los pesados.
- Si se interfiere con el tráfico rodado, se señalizará el tajo con señales de peligro, obras, limitación de velocidad y estrechamiento de calzada. Además, dos señalistas regularán el paso de vehículos.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria (cumplimiento “manual de normas e instrucciones de uso, manejo y conservación” del fabricante).
- Establecimiento de itinerarios para la circulación de la maquinaria y vehículos en el interior de obra.
- Los caminos de circulación interna de la obra se conservarán cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante escorias o zahorras.
- Está previsto regar con frecuencia los tajos, caminos y cajas de los camiones para evitar polvaredas.
- Señales acústicas (alarmas) y luminosas de aviso de posicionamiento de la maquinaria de la maquinaria pesada.
- Todos los vehículos empleados para las operaciones de relleno y compactación estarán dotados de bocina automática de marcha atrás.
- Prohibir la permanencia de personal en el radio de acción de las máquinas.
- Aislamiento de la zona de trabajo con cinta de balizamiento o malla naranja para evitar aproximaciones a los lugares de riesgo.
- Los camiones de transporte con caja basculante nunca iniciarán la marcha hasta tanto no lo tengan totalmente bajada.
- El ascenso y descenso del personal a las entibaciones se hará por medio de escaleras de mano, seguras y provistas de zapatas antideslizantes y estabilizadores.
- Los clavos existentes en la madera ya usada se sacarán o se remacharán inmediatamente después de haber desentibado, retirando los que pudieran haber quedado sueltos por el suelo mediante barrido y apilado.
- El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso.
- Si hubiera entibaciones de más de 2 m de altura, se protegerán los bordes con barandillas de 90 cm de altura mínima, provistas de pasamanos, listón intermedio y rodapié. Existen barandillas adaptadas a cada modelo de entibación.

- Durante las operaciones de montaje de la entibación los operarios permanecerán fuera de la zanja.
- Se prohíbe desestibar los distintos elementos desde los codales de la entibación. Estas operaciones deben realizarse con ayuda de una escalera firmemente anclada y apoyada. Si ello no es posible, se empleará un cinturón de seguridad amarrado a un punto fuerte.
- El acceso al interior de la entibación se efectuará con ayuda de una escalera.
- Los vehículos de compactación y apisonado estarán provistos de cabina de protección contra los impactos y contra los vuelcos.
- Máquinas equipadas con extintores de polvo polivalente en cabina o lugar seguro y accesible.
- En caso de condiciones climáticas desfavorables (lluvia, viento, hielo, etc.) se extremarán las precauciones, y en caso necesario se suspenderán los trabajos.
- Topes fin de recorrido.
- Barandilla de protección.

## **7.2 OBRAS DE HORMIGÓN ARMADO Y EN MASA: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO. COLOCACIÓN DE FERRALLA. HORMIGONADO.**

### **7.2.1 RIESGOS**

- Caída de personas al vacío.
- Caída de personas a cualquier nivel.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera.
- Golpes
- Vuelcos de los materiales transportados (paquetes de madera, tablonos, tableros, puntales, correas, soportes, etc.), durante las maniobras de izado.
- Caída de objetos.
- Hundimiento de encofrados.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.
- Los derivados de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Cortes en las manos al utilizar las sierras de mano y de mesa.
- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.

- Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos indirectos por anulación de tomas de tierra de la maquinaria eléctrica.
- Ruido.
- Contactos con sustancias nocivas (dermatitis por cemento).
- Fallo de entibaciones.
- Corrimiento de tierras.
- Atrapamientos.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias metereológicas adversas.

### **7.2.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN**

- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída a distinto nivel.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonos, puntales y ferralla.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de las escaleras de mano reglamentarias.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en lugar conocido para su posterior retirada.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de “uñas metálicas” siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.

- Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación; en el primer caso, apilados para su utilización en otra zona y en el segundo, para su retirada de la obra. Una vez concluidas estas labores, se barrerá el resto de pequeños escombros de la zona.
- El personal encofrador, acreditará a su contratación ser “carpintero encofrador” con experiencia.
- Antes del vertido del hormigón el Capataz o Encargado, comprobarán la buena estabilidad del conjunto.
- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera.
- El transporte aéreo de paquetes de armadura mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados, mediante eslingas.
- La ferralla montada se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán acopiándose en el lugar determinado, para su posterior carga y transporte al vertedero.

*Vertidos de hormigón directos mediante canaleta.*

- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a “puntos sólidos”, en el que enganchar el mosquetón del arnés anticaídas en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- La maniobra de vertido será dirigida por un trabajador que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

*Vertidos de hormigón mediante cubo o cangilón.*

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- La maniobra de aproximación, se dirigirá mediante señales preestablecidas fácilmente inteligibles por el gruista o mediante teléfono autónomo.
- Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones.
- Del cubo (o cubilote) penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

*Normas o medidas preventivas de hormigón aplicación durante el hormigonado de cimientos y muros:*

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Encargado revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones y/o de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos y alambres.
- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablones trabados (60 cm. de anchura).
- Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablones sobre las zanjas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.
- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m. (como norma general) fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de zanjas (o zapatas) para verter hormigón (dúmper, camión hormigonera).
- Siempre que sea posible, el vibrado se efectuará estacionándose el operario en el exterior de la zanja.
- Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

## **7.3 TRABAJO DE SEÑALISTA**

### **7.3.1 RIESGOS**

- Ser atropellado el señalista por los vehículos propios de la obra o por los vehículos de personas ajenas a la obra.
- Producir accidentes de tráfico entre los vehículos ajenos de la empresa.
- Producir accidentes de tráfico entre los vehículos propios de la obra.
- Producir daños a peones, trabajadores de la empresa o terceras personas ajenas a la empresa.
- Sobreesfuerzos.

### **7.3.2 MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Para parar el tráfico, el señalista se colocará en el arcén y nunca dentro de la calzada haciendo de forma ostensible la correspondiente señal. Una vez parado el primer vehículo, avanzará por el arcén hacia los próximos vehículos que se aproximen con el fin de acercarse lo más posible.
- En los casos que sea posible, el señalista advertirá al conductor del último vehículo de la caravana que conecte las luces de emergencia para aumentar lo más posible la señalización de su vehículo.
- Se comunicarán entre sí por medio de emisoras que tendrán cada uno y en tráfico intermitente se parará un vehículo determinado para abrir o cerrar la caravana, comunicándole el compañero las características del vehículo y su matrícula.
- En el caso de dos señalistas, éstos se comunicarán mediante walkie talkies y estarán absolutamente informados de las salidas y llegadas, y preferencias de vehículos.
- El señalista deberá mirar siempre al tráfico.
- El señalista no dejará el puesto hasta ser relevado.
- El señalista se situará a una distancia de 50-80 m de la zona de trabajo.
- Los trajes de los señalistas serán siempre reflexivos y reflectantes.
- Las señales se irán colocando en el mismo orden en que vaya a encontrárselas el usuario, de modo de modo que cuando las coloque vaya siendo protegido por las señales precedentes.
- Si no se pudieran encontrar todas las señales y balizas en un solo viaje, se irán disponiendo primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.

- Tan pronto como finalice la obra, se retirarán todos los vehículos con señales y se recogerá toda la señalización relativa a obras, efectuándolo en orden inverso a su colocación.
- La retirada se realizará desde la zona vedada al tráfico o desde el arcén, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.
- En ningún caso se invadirá el carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada.
- Durante la ejecución de las obras, se cuidará de la perfecta conservación de las señales, vallas y conos, de tal forma que se mantengan siempre en perfecta apariencia y conservación. Toda señal, valla o cono deteriorado o sucio será reparado, lavado o sustituido.
- Al descargar material de un vehículo de obras destinado a la ejecución de obras o a señalización, nunca se dejará ningún objeto depositado en la calzada abierta al tráfico, aunque sólo sea momentáneamente con la intención de retirarlo a continuación.
- Cuando se suspendan los trabajos, bien sea al terminar la jornada laboral o por cualquier otro motivo, se tendrán en cuenta las siguientes normas:
- Caso de que la reparación en cuestión y el material acumulado junto a la misma no represente ningún peligro para el tráfico, podrá retirarse la señalización y volverse a colocar al reanudar los trabajos.
- En caso contrario se mantendrá la señalización durante todo el tiempo que estén parados los trabajos y durante la noche se colocará, además, la señalización adicional que se le indique.
- La señalización de seguridad informativa se realizará conforme a las disposiciones mínimas contenidas en el R.D.485/97, de 14 de Abril, sobre señalización de seguridad.
- Al concluir los trabajos específicos de la obra, se retirará la señalización provisional para evitar interpretaciones erróneas de los conductores.
- Estas instrucciones serán complementarias de un curso de formación específico y obligatorio para el personal de obra que ejecute este tipo de labores.
- Colocar como señalista a alguno de los trabajadores de la obra que reúna las siguientes características fisiológicas:

- Tener buena vista y buen nivel auditivo.
- Estar permanentemente atento.
- Tener carácter tranquilo y sentido responsable.
- La regulación y/o corte de tráfico rodado en una vía abierta al tránsito, requiere de unos conocimientos mínimos de conducción y comportamiento de vehículos, por lo que es muy conveniente que los trabajadores encargados de esta actividad estén en posesión del permiso de conducir.

### **7.3.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA**

- No se podrá dar comienzo a ninguna obra en la carretera en caso de estar abierta al tráfico, si no se han colocado las señales informativas de peligro y de delimitación previstas, en cuanto a tipos, número y modalidad de disposición, por la instrucción 8.3.I.C. y la señalización móvil de obras aprobada.

### **7.3.4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Los señalistas deben usar siempre mono color butano o similar, casco, chaleco reflectante y bandera o paleta de señalización. En horas nocturnas deberán utilizar, además, una linterna que tenga luz normal, verde y roja, así como manguitos y polainas reflectantes. Todo este material estará certificado con la marca C.E.

## **7.4 COLOCACIÓN DE TUBERÍAS**

### **7.4.1 RIESGOS**

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisada sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles y/o móviles.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Atropellos o golpes con vehículos, por objetos o herramientas.

### **7.4.2 MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Para prevenir los riesgos que se pudieran ocasionar a terceras personas ajenas a la obra, se colocará la señalización vial necesaria y, si fuera necesario, un operario

advertirá la presencia de estos trabajos (a los peatones y vehículos) e indicará los itinerarios que deben seguir.

- Una vez que el Encargado haya verificado que se han cumplido las normas anteriores, que se han colocado las protecciones colectivas, que los trabajadores lleven colocados los equipos de protección individual necesarios, que la señalización se encuentra correctamente colocada y que la maquinaria a emplear cumple con la normativa legalmente establecida y las normas que se indican en este Estudio de Seguridad, podrá autorizar el comienzo de estos trabajos.
- Los vehículos utilizados en el transporte deben ser los apropiados.
- Se utilizarán correas textiles o ganchos adaptados para realizar las operaciones de carga y descarga de los tubos y accesorios.
- Se colocarán los tubos en posición horizontal sobre dos series paralelas de tablonces de madera de buena calidad fijados a la base (dentro del remolque).
- Para la carga y descarga se utilizará la maquinaria de elevación de potencia suficiente.
- Se guiará el izado al principio y al final de éste.
- Se deberá maniobrar con suavidad.
- Se evitarán balanceos, choques o roces de los tubos con las paredes y el suelo.
- Se elevarán los tubos uno por uno, mediante cinchas textiles que ciñan el paquete.
- En ningún caso se manipularán los paquetes con ganchos o ventosas. Los flejes de embalaje no están diseñados para soportar la carga.
- La superficie de almacenamiento será plana, se evitarán los terrenos pantanosos, los suelos inestables o corrosivos.
- Se almacenarán los tubos por diámetros en pilas homogéneas y estables.
- A su llegada al lugar de almacenamiento se verificarán los suministros y si éstos presentan daños se repararán antes del almacenamiento.
- Se emplearán separadores de madera (maderos, calzos) suficientemente resistentes y de buena calidad.
- El personal que realice el montaje de las tuberías será especialista.

## **7.5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA E INDIVIDUAL**

Las medidas de protección colectivas protegen a un grupo de personas expuestas a un determinado riesgo, de forma simultánea. No se aplican sobre el cuerpo.

Cuando los riesgos no se puedan evitar o reducir suficientemente por los distintos medios, el empresario, tiene la obligación de proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual.

Para este proyecto se contemplan los siguientes equipos de protección colectiva e individual teniendo en cuenta las distintas unidades constructivas, que se suman a algunos equipos de protección ya mencionados anteriormente.

### **7.5.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA**

- Balizamiento de taludes y zanjas.
- Topes de recorrido para limitar la aproximación de vehículos.
- Medidas de seguridad de la maquinaria como indicadores sonoros de marcha atrás y rotativos luminosos.
- Cubridores sobre las esperas de ferralla (sobre las puntas de los redondos que presenten riesgo de hincarse en las personas).
- Conexión a tierra de todas las partes metálicas de las máquinas-herramientas a emplear y doble aislamiento de éstas.
- Entablado entorno a las máquinas (dobladora y cortadora de ferralla) al objeto de evitar las caídas por tropiezos.
- Ganchos con pestillos de seguridad.
- Plataformas de madera para proteger huecos.
- Pasarelas de seguridad para la circulación de personas sobre zanjas.
- Redes de protección de caídas.
- Ante la presencia de huecos de más de 2 m. de altura se colocarán barandillas de 90 cm. de altura con pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Puntos fijos o cables fiadores a los que poder anclar el mosquetón del arnés antiacaídas.
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra.
- Señalización y ballizamiento de vías en servicio (norma 8.3-IC) y del tráfico de obra (conos y señalistas).

- Extintores a bordo de la maquinaria de extendido
- Plataforma antideslizante en la entendedora
- Señalización y carteles de “Peligro, sustancias muy calientes” y de “No tocar, alta temperatura” en la utilización de riegos y mezclas bituminosas.
- Tapas para arquetas.
- Interruptores diferenciales en la maquinaria eléctrica.
- Limitación de acceso mediante vallas, conos y cinta de balizar.
- Andamios y escaleras de seguridad.

#### **7.5.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad con suela antideslizante y puntera metálica
- Ropa de trabajo. Ropa de alta visibilidad
- Traje impermeable.
- Botas de goma.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes de cuero, goma o P.V.C.
- Protección auditiva
- Gafas de protección frente a proyecciones
- Faja antivibratoria para los maquinistas
- Cinturón porta-herramientas.
- Chalecos reflectantes.
- Arnés anticaídas de seguridad.
- Cable fiador o punto fijo donde anclar el arnés de seguridad.
- Protección solar para todo el personal que trabaje fuera de cabina.
- Muñequeras de cuero que cubran el brazo.
- Mascarilla de seguridad con filtro específico recambiable.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico

## **8 RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LAS MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES**

Todas las máquinas empleadas en la obra deben cumplir con la Declaración de Conformidad y disponer de marcado CE. Asimismo, todas las máquinas deberán de:

- disponer de manual de instrucciones,

- tener documentado su correcto estado de mantenimiento de acuerdo con los requisitos del fabricante,
- incluir un extintor de incendios,
- disponer de un seguro de responsabilidad civil y,
- tener, en el caso de maquinaria que pueda circular por carretera, la matrícula correspondiente.

Las máquinas que hayan sido fabricadas con anterioridad al 1 de enero de 1995 deberán cumplir las disposiciones establecidas en los anexos I y II del R.D.1215/1997, sobre equipos de trabajo, siendo un técnico competente u Organismo de Control Autorizado quien certifique dicho cumplimiento.

Debe facilitarse copia de los documentos citados en el apartado uno antes del inicio de la obra. Se solicitará el original, en caso de duda.

Todos los operarios irán dotados de ropa de alta visibilidad, incluyendo a los maquinistas y a los conductores de camiones cuando abandonen éstos.

Toda la maquinaria especial de obra irá provista, además de luces y dispositivo acústico de marcha atrás, de rotativo luminoso.

Los maquinistas deberán acreditar su formación antes de iniciar los trabajos propios de su especialidad. Sólo se permitirá el manejo de las máquinas que a continuación siguen a personas mayores de 18 años, responsables y con experiencia.

#### **8.1.1 Riesgos**

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Choques.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Explosión e incendios.
- Caídas a cualquier nivel.
- Atrapamientos.
- Aplastamientos.
- Cortes.
- Golpes y proyecciones de piedras.
- Caídas o resbalones al subir o bajar de la máquina.

- Caída por el borde del talud.
- Colisiones con otros vehículos, (especialmente en marcha atrás).
- Contactos térmicos y/o eléctricos.
- Atropello o aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.
- Electrocuiones por contactos con líneas eléctricas.
- Atrapamientos y aplastamientos por caídas de la carga
- Desplome de la carga.
- Accidente de tráfico
- Sobreesfuerzos
- Quemaduras
- Exposición a sustancias tóxicas

#### **8.1.2 Medidas preventivas**

- Deben de disponer de las medidas de protección del apartado 2-1 del anexo I del RD 1215/97.
- Es obligatorio el dispositivo de alarma acústica de marcha atrás.
- Extremar las precauciones ante taludes, zanjas, tuberías y líneas eléctricas.
- Los caminos de circulación interna de las obras, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- El plan de avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo plasmado en los planos ó en su defecto, se seguirán expresamente de los Técnicos responsables.
- Se prohíbe en la zona de realización de trabajos la permanencia de personas. En este sentido se tomarán especiales precauciones cuando trabajen varias máquinas a la vez dentro de un radio de trabajo reducido; es muy eficaz en estas situaciones contar con la presencia de un señalista.
- Vigilar la posición del resto de la maquinaria. Mantener las distancias.
- Cuando se trabaje en la proximidad de líneas eléctricas, hay que asegurarse de que los movimientos de la máquina utilizada no pueda sobrepasar la zona de seguridad.

- Para subir o bajar, se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tal función, para evitar lesiones de caída.
- Subir y bajar de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos, es más seguro.
- No se saltará nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente.
- Las máquinas para los movimientos de tierras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos.
- Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra, serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, dispositivo acústico de marcha atrás, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- No se permitirá que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas o cualquiera de sus elementos, para evitar riesgos de accidentes, caídas y lesiones.
- Se prohíbe el acceso a las máquinas utilizando la vestimenta sin ceñir y joyas como pulseras y anillos que puedan engancharse en salientes, controles, etc.
- Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se señalarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico, siempre que sea necesario.
- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación.
- En los vertederos es imprescindible poner topes de madera o caballones de tierra suficientes para no volcar.
- En las motoniveladoras, al parar, bajar el escarificador y cuchilla al suelo. Situar ésta sin sobrepasar el ancho de la máquina.
- Las operaciones de carga y descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalizados para ello.

- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación. Mucho accidentes ocurren por el mal estado de barreras, pernos y cierres de las cajas de los camiones.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de reemprender la marcha.
- Al realizar las entradas y salidas de la zona de obras, lo hará con precaución y auxiliado por las señas de otro miembro de la obra.
- Respetará en todo momento las normas del código de circulación, así como la señalización de las obras.
- Si por cualquier causa tuviera que parar en la rampa de acceso, el camión quedará frenado y calzado con topes.
- Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, situar las ruedas delanteras contra talud, según convenga.
- Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, comprobar la eficacia de los frenos.
- Extremar las precauciones en las pistas deficientes.
- Las maniobras dentro del recinto de la obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas y auxiliándose del personal de la obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportadora, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, lo más uniformemente repartida posible.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona en previsión de desplomes.
- Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión (si el camión carece de visera de protección).
- Las cisternas con una capacidad superior a 1.000 l tienen que disponer del certificado de aprobación para vehículos que transporten ciertas materias peligrosas mediante el que se acredita el cumplimiento del ADR.
- Señalizar el número de identificación del producto transportado en los laterales de la cisterna, en lugar visible y con cartel reflectante.
- Está prohibido utilizar el teléfono móvil, excepto si se dispone de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición del conductor.

- Cumplir las instrucciones recibidas sobre las posturas de trabajo.
- Comprobar la existencia de un extintor en la máquina a emplear.
- Prestar especial atención a los amarres en el camión con brazo hidráulico, comprobando que los elementos a izar están totalmente liberados.
- Actuar de acuerdo con el cuadro de cargas, sobre todo en la posición más desfavorable.
- Si se transporta carga se debe sujetarla convenientemente.
- Cuerdas, cables y eslingas, deben estar en buen estado y ser revisados periódicamente. Ante una emergencia no improvisar eslingas.
- Nunca la carga pasará por encima de los trabajadores.
- No dejar cargas suspendidas más que el tiempo necesario para realizar la maniobra.
- Antes de manejar la grúa el camión debe estar perfectamente estabilizado usando para ello los gatos convenientemente.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa.
- Circular con la grúa recogida y anclada.
- Fallo humano (maniobras incorrectas). Los derivados de la pérdida de atención por trabajo monótono.

### **8.1.3 Medidas preventivas para las máquinas-herramientas y medios auxiliares:**

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar tienen que estar siempre protegidas por doble aislamiento.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Se prohíbe realizar reparaciones o manipulaciones en la maquinaria accionada por transmisiones por correas en marcha. Las reparaciones, ajustes, etc., se realizarán a motor parado, para evitar accidentes.
- El montaje y ajuste de transmisiones por correas se realizará mediante montacorreas o dispositivos similares, nunca con destornilladores, las manos, etc., para evitar el riesgo de atrapamiento.
- Las transmisiones mediante engranajes accionados mecánicamente, estarán protegidos mediante un bastidor soporte de un cerramiento a base de malla

metálica, que permitiendo la observación del buen funcionamiento de la transmisión, impida el atrapamiento de personas u objetos.

- Las máquinas en situación de avería o semiavería, que no respondan a todas las órdenes recibidas como se desea, pero sí a algunas, se paralizarán inmediatamente quedando señalizadas mediante una señal de peligro con la leyenda “NO CONECTAR, EQUIPO O MAQUINA AVERIADA”. Si usted se encuentra un letrero de este tipo en una máquina, no proceda a retirarlo sin informarse antes de las condiciones en las que se encuentra la máquina.
- Las máquinas-herramientas a utilizar en lugares en los que existen productos inflamables o explosivos (disolventes inflamables, combustibles, etc.), estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- En prevención de riesgos por inhalación de polvo ambiental, las máquinas herramientas con producción de polvo se utilizarán en vía húmeda, para eliminar la formación de atmósferas nocivas.
- Siempre que sea posible, las máquinas-herramientas con producción de polvo se utilizarán a sotavento, para evitar el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- Las conexiones eléctricas de todas las máquinas-herramientas a utilizar, se hará mediante clemas protegidas con su correspondiente carcasa anti-contacts eléctricos.
- Siempre que sea posible, las mangueras de presión para accionamiento máquinas-herramientas, se instalarán de forma aérea. Se señalarán mediante cuerda de banderolas los lugares de cruce aéreo de las vías de circulación interna, para evitar riesgos de tropiezos o corte del circuito de presión.
- Los tambores de enrollamiento de los cables de la pequeña maquinaria, estarán protegidos mediante un bastidor soporte de una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la visión de la correcta disposición de las espiras, impida el atrapamiento de las personas o cosas.
- Las máquinas fijas se instalarán en lugares de buen firme, llanos y libres de obstáculos.

- Se prohíbe expresamente trabajar con máquinas que no cuenten con los dispositivos de seguridad diseñados por el fabricante, así como desprovistos de los equipos de protección individual que para cada máquina o situación de trabajo aconseja el fabricante.
- Las barandillas y plintos o rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.
- La altura de las barandillas será de 90 cm como mínimo a partir del nivel del piso, y el hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio, o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 cm.
- Los rodapiés tendrán una altura mínima de 15 cm sobre el nivel del piso.
- Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 kg por metro lineal, y tendrán instalado el sistema “línea de vida” (protección anticaída).

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

- Casco de seguridad al bajar de la máquina (fuera de la cabina).
- Ropa de trabajo adecuada
- Guantes de trabajo
- chaleco reflectante
- Taponcillos para oídos
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad antideslizantes
- Cinturón antivibratorio.
- Protectores auriculares antirruído.
- Protección contra el polvo y proyecciones de cara y ojos (pantallas y gafas)
- Mascarilla con filtro adecuado.
- Mandil de cuero (operaciones de mantenimiento).
- Polainas de cuero (operaciones de mantenimiento).
- Guante de manguito largo.
- Uso obligatorio de cinturón de seguridad del vehículo.

El encargado o jefe de obra, debe facilitar las instrucciones necesarias relativas a la instalación y uso de EPI. Debe asegurarse que efectivamente se comprenden y respetan. Igualmente, debe examinarse, por persona competente, el equipo y su instalación en todas sus partes, antes de cada puesta en servicio.

Respete las normas de utilización propias del equipo empleado. No modifique el equipo ni su instalación.

No olvide nunca que el equipo es individual, y que en ningún caso el elemento de unión debe utilizarse a la vez por varias personas.

No vuelva a emplear jamás, si no se ha inspeccionado y reparado, un equipo que haya sufrido los efectos de una caída.

## **9 VALORACIÓN DE LA EFICACIA DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS**

El cumplimiento de las medidas de seguridad se considera fundamental para detectar los riesgos de los trabajos e implantar las medidas de prevención correspondientes.

No obstante, dadas las características específicas y cambiantes que puede presentar cada unidad de obra, podrían darse una serie de circunstancias que afecten negativamente a la eficacia de las medidas preventivas. Se deberán de establecer unos criterios que sirvan de guía para realizar el control de la eficacia de las medidas preventivas, determinando, en su caso, el desarrollo de nuevas medidas.

## 9.1 VIGILANCIA DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

Cuando se detecte incumplimiento de la Normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales, por parte de un Subcontratista o su personal en la obra, el Jefe de Obra del Contratista lo comunicará, por escrito, al responsable de Prevención del Subcontratista.

En Oviedo, Julio de 2016

El Ingeniero de Caminos, C.y P.

Autor del Estudio



Fdo.: Eduardo Gutiérrez de la Roza