



MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS PREVENTIVAS EN OBRAS DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS



iMADRID!

ÁREA DE GOBIERNO
DE MEDIO AMBIENTE,
SEGURIDAD Y MOVILIDAD



ÁREA DE GOBIERNO
DE MEDIO AMBIENTE,
SEGURIDAD Y MOVILIDAD

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS 7

2. BUENAS PRÁCTICAS PREVENTIVAS 9

2.1. Buenas prácticas en la relación con la gestión de la prevención

Organización preventiva - - - - -	10
Información preventiva a terceros y visitas autorizadas a las obras - - - - -	13
Actuación en caso de emergencia, medicina preventiva y primeros auxilios - - - - -	14
Accidentes y siniestralidad - - - - -	16

2.2. Buenas prácticas preventivas en relación con las instalaciones provisionales y factores ambientales

Instalaciones de higiene y bienestar - - - - -	17
Instalaciones y equipos eléctricos (cuadros eléctricos, conexiones, cableado,...) - - - - -	20
Andamios y cimbras- - - - -	22
Ruido y vibración, calor y frío - - - - -	25

2.3. Buenas prácticas en la ejecución de determinadas actividades de obra

Acopios y suministros de material - - - - -	29
Movimiento de tierras (excavaciones, zanjas, entibaciones, relleno y compactación de tierras)- - - - -	33
Trabajos en espacios confinados- - - - -	40
Tratamiento de Servicios Afectados (canalizaciones, líneas eléctricas...) - - - - -	45
Pantallas y pilotes - - - - -	52
Colocación de tubería en zanjas - - - - -	62
Ferrallado, encofrado y hormigonado - - - - -	66
Trabajos en altura (forjados, pilas, tableros, vigas y cubiertas, plataformas elevadoras...)- - - - -	71
Soldadura eléctrica - - - - -	79
Solados y bordillo (colocación manual y por medios mecánicos) - - - - -	83
Fresado, extendido y compactación de mezcla asfáltica - - - - -	86
Señalización y acabados (cartelería, remates, barrido y limpieza de obra) - - - - -	90
Señalización y balizamiento de obra. Tratamiento del tráfico rodado y peatonal- - - - -	94
Documentación preventiva, etiquetado y utilización de productos químicos - - - - -	100
Movimiento y manipulación de cargas por medios mecánicos (camión grúa, eslingas, equipos de izado...) - - - - -	105

3. CONCLUSIONES 110

1

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

En las obras de Construcción, como en cualquier otro sector productivo, se encuentran presentes riesgos derivados del desarrollo de la actividad que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores y ocasionar accidentes de trabajo, enfermedades profesionales, daños materiales e interrupciones indeseadas del proceso productivo.

Análogamente, las obras de construcción de infraestructuras urbanas por sus características, por los trabajos que se ejecutan (movimiento de tierras, zanjas, montaje y desmontaje de tuberías y elementos prefabricados, colocación de bordillos y solado,...), por la afección al tráfico rodado y peatones y por el uso de materiales derivados del petróleo o corrosivos (desencofrantes, hormigón,...) reúnen unas condiciones especiales que pueden incidir en los riesgos de accidentes.

Por este motivo, se deben establecer medidas y pautas oportunas para contribuir a la reducción o eliminación de estos riesgos laborales dentro del ámbito de actuación del desarrollo de una obra, desde la creación de una organización preventiva a la planificación de las actividades.

El Área de Gobierno de Medio Ambiente y Movilidad del Ayuntamiento de Madrid, a través de este manual de buenas prácticas pretende crear una herramienta didáctica que contribuya a mejorar la acción preventiva mediante la aplicación de acciones que incidan tanto en la gestión de la prevención como en la planificación de acciones dirigidas a disminuir la incidencia de aquellos factores de riesgo más frecuentes en las obras.

De este modo, y para cumplir con el objetivo anteriormente comentado, se redacta el presente documento estructurado y desarrollado en dos partes:

- La primera parte desarrolla las buenas prácticas en relación a la **gestión preventiva, instalaciones provisionales y factores ambientales de una obra.**
- La segunda parte recoge las buenas prácticas para la ejecución de las actividades de **obra más comunes y significativas que se llevan a cabo en las obras de construcción de infraestructuras urbanas.**

2

BUENAS PRÁCTICAS PREVENTIVAS

2.1

BUENAS PRÁCTICAS EN RELACIÓN CON LA GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN

ORGANIZACIÓN PREVENTIVA

Uno de los principales pilares para garantizar la seguridad y la eficacia de las medidas preventivas de una obra gira en torno a la **organización preventiva** de la misma.

En relación con ello, se considera importante que las obras cuenten con una organización preventiva acorde con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención mediante la cual el empresario dé cumplimiento a sus obligaciones preventivas en el ámbito concreto de las actuaciones que vaya a acometer.

Para cumplir con el objetivo anterior, es necesario que se articule un procedimiento para el establecimiento y actualización de la organización preventiva del empresario en la obra. Este procedimiento debe incluir la estructura organizativa, la definición de responsabilidades, funciones de cada uno de los miembros y su formación, los recursos necesarios, las prácticas, los procedimientos y los procesos para llevar a cabo la prevención de riesgos. Deberá prever además la coordinación e integración de la organización preventiva de las empresas subcontratistas.

1.-Responsabilidades, funciones de cada uno de los miembros y su formación

En relación a la estructura preventiva u organigrama preventivo, es importante que este se adapte a las necesidades, a la magnitud y al avance de la obra. Se recomienda que como mínimo prescriba los siguientes miembros:

- ◆ Un **técnico competente (Ingeniero, Ingeniero Técnico, Arquitecto o Arquitecto Técnico)**, con formación mínima nivel intermedio en prevención de riesgos laborales como responsable de la seguridad de la obra. Es importante que dicho técnico tenga dedicación completa en las obras de cierta magnitud o cuando se desarrollen trabajos con riesgos especiales.
- ◆ Un **encargado de prevención** con formación básica y experiencia en obra para que lleve a cabo el debido control y vigilancia del cumplimiento de las medidas y procedimientos previstos en la planificación preventiva de la misma. En relación con ello hay que recalcar que dicho encargado debe estar siempre presente en la obra.
- ◆ Una **brigada de operarios** con la misión especial de ir facilitando y reponiendo las medidas y equipos de protección colectiva, en especial en aquellas obras de cierta magnitud.
- ◆ Asimismo, el contratista designará formalmente a un **responsable de archivo** para recabar, mantener al día y archivar toda la documentación de seguridad de la obra que a su vez informará al coordinador de seguridad y salud en las Reuniones de Coordinación de la misma.



Fig. 1. Recurso preventivo durante el movimiento de prefabricados pesados (centro de transformación).

- ◆ En actividades con riesgos especiales se deberá prever la obligación de incluir una estructura de **recursos preventivos** suficientes para vigilar el cumplimiento de las medidas de seguridad.
- ◆ Asimismo, es importante que **se prevean las personas** encargadas de las funciones de **coordinación empresarial** que está obligado a efectuar en base a lo dispuesto en el 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.

2.-Obligaciones preventivas del empresario

Incluyendo las exigencias concretas a cumplir en la obra sobre obligaciones tales como la formación e información de los trabajadores, la consulta y participación de los trabajadores, la vigilancia de su salud, la forma de realizar en la obra la Coordinación de actividades Empresariales entre los empresarios concurrentes, la vigilancia preventiva y comprobación de la eficacia de las medidas preventivas o control de la subcontratación.

3.- Archivo de seguridad de la obra

En el cual se guardará toda la documentación de seguridad de la obra: empresa contratista, subcontratista y trabajadores autónomos, así como de la maquinaria presente en obra.

En el archivo de seguridad se debe de guardar como mínimo la siguiente documentación:

A) CONTROL DE LOS TRABAJADORES DE LA OBRA

- ◆ TC1 y TC2 actualizados de la empresa contratista y de las subcontratistas.
- ◆ Altas en la Seguridad Social de todos los trabajadores que todavía no aparezcan en los TCs.
- ◆ Aptitud médica de todos los trabajadores.
- ◆ Acreditaciones de la formación de los trabajadores tanto en riesgos generales como en específicos.
- ◆ Justificante de entrega de EPIs por parte de los trabajadores.
- ◆ Partes e informes de investigación de accidentes y partes de baja.

B) CONTROL DE ENTREGA DEL PLAN

- ◆ Documento de confirmación de que todos los subcontratistas y trabajadores autónomos de la obra han recibido y se comprometen a cumplir el plan de seguridad y salud.

C) CONTROL DE MAQUINARIA Y EQUIPOS DE TRABAJO

- ◆ Adecuación o Declaración de conformidad de toda la maquinaria y equipos presentes en la obra donde aplique.
- ◆ Documentación de la maquinaria y de los equipos de trabajo de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo: programa de revisiones periódicas, manual de instrucciones en castellano y, en su caso, en la lengua del usuario, etc.
- ◆ Carnet de conducir de todos los conductores de cualquier tipo de vehículo y máquina que circule por la obra.

- ◆ Autorizaciones para el manejo de maquinaria y equipos de trabajo.

D) OTROS

- ◆ Permisos, proyectos técnicos justificativos, autorizaciones y certificados de OCAs (Organismos de Control Autorizados) de todas las INSTALACIONES a disponer en obra.
- ◆ Comunicación de la APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO.
- ◆ Planes de prevención de riesgos laborales de las empresas subcontratadas y trabajadores autónomos.
- ◆ Documentación que acredite el cumplimiento del Real Decreto 2177/2004, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura: planes de montaje, certificación CE, cálculos justificativos, nombramientos de los técnicos, montadores....

E) ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN LA OBRA.

- ◆ Organigrama preventivo: funciones, obligaciones y responsabilidades de cada miembro.
- ◆ Medicina preventiva y primeros auxilios.
- ◆ Asistencia a accidentados. Primeros auxilios.
- ◆ Formación e información
- ◆ Consulta y participación.
- ◆ Vigilancia de las condiciones de trabajo.
- ◆ Coordinación de actividades empresariales.
- ◆ Subcontratación.

INFORMACIÓN PREVENTIVA A TERCEROS Y VISITAS AUTORIZADAS A LAS OBRAS

En relación con el acceso a las obras de terceros y visitas autorizadas, se indican a continuación una serie de pautas preventivas que se consideran importantes se implanten en las obras. Como aspecto principal a tener en cuenta está el habilitar un procedimiento específico orientado a garantizar no sólo que se limita al acceso a las obras al personal autorizado sino que dicho personal (principalmente visitas autorizadas y de control técnico del desarrollo de las mismas), recibe la **información precisa en relación con los riesgos existentes y con las medidas y normas de seguridad a observar.**

De esta manera, y considerando las particularidades y envergadura de cada obra, se deberá **garantizar que los citados agentes cuentan con la información**, preferentemente por escrito y siempre antes de su acceso a los lugares de trabajo, **de las normas de seguridad de obligado cumplimiento en la totalidad de la obra** (que, en todo caso, serán deberán ser coherentes con las establecidas en la planificación preventiva de la obra).

A estos efectos, es importante que, en aquellas obras en las que la naturaleza y entidad de actuaciones en desarrollo así lo exijan, **se elaboren y transmitan unas normas de seguridad para el acceso a la obra**. En dichas normas se recogerán tanto la información relativa a los principales riesgos existentes en las obras como a las medidas de seguridad a observar al respecto. Lógicamente, las citadas normas deberán adaptarse al estado y situación de las obras y de las diferentes actividades y tajos que las integran **registrándose**, además, **la entrega de las mismas a todas las visitas**.

Dentro de las citadas normas de seguridad se hará mención expresa a aquellas **actividades y lugares de trabajo que comporten la aparición de riesgos de especial gravedad** así como, en su caso, a los equipos de protección de obligada utilización. Dentro de las citadas normas se incluirán, en su caso y en función de la naturaleza de cada obra, la **información necesaria en relación con la actuación en caso de emergencia**.

Por último, con carácter general se deberá evitar que los terceros que accedan a las obras puedan generar nuevos riesgos sobre los trabajadores de las mismas o agravar los ya existentes. En todo caso, en aquellos casos en los que fuera previsible tal situación, se deberán articular las medidas y actuaciones pertinentes para limitar y controlar los efectos derivados de la misma. (p.e. Limitando el paso a determinadas zonas de obra; programando diferentes intervalos de trabajo;...)

ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA, MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Como punto de partida, toda obra de construcción deberá incluir un **procedimiento de actuación ante las eventuales situaciones de emergencia** (accidentes e incidentes) que puedan revestir cierta gravedad por su magnitud, características y afección a los trabajadores (incluyendo en estos, lógicamente, todos los accidentes mortales) que habrá de ser actualizado y adecuado a la magnitud, la situación y las necesidades de la obra. Para ello, es importante que dicho procedimiento analice tanto la naturaleza de dichas situaciones como el propio entorno y la localización de la obra para después disponer las medidas de emergencia previstas.

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

Con carácter particular, **se recomiendan los siguientes aspectos preventivos**:

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

- ◆ Deberá considerarse la necesidad de que en todos los tajos se conozca el itinerario óptimo al **centro de salud más cercano**. Además, se deberá contar también con personal en obra con formación en primeros auxilios (salvo que se garantice una pronta asistencia por otros medios complementarios).
- ◆ Se deberá prever la **ubicación de extintores** en aquellos lugares susceptibles de contener sustancias inflamables o ser foco de incendios.
- ◆ Referente a la medicina preventiva y primeros auxilios es importante llevar a cabo en las obras un **seguimiento y tratamiento de las enfermedades profesionales**.
- ◆ Del mismo modo, cuando se produzca un accidente o incidente en una obra es importante su **estudio y análisis preventivo** de los hechos ocurridos con el fin de procurar evitar su repetición.



SERVICIOS DE URGENCIAS Y TELÉFONOS DE INTERÉS		
	AMBULANCIAS	061
	HOSPITAL	91 874 77 20 Avda. Valdelegana s/n 28002 Arganda del Rey
	CENTRO ASISTENCIAL	91 874 77 20 Avda. de la Paz, 4 28002 Arganda del Rey
	GUARDIA CIVIL/POLICIA LOCAL	910 712 215 C/ Puerto Chico de Cardenas, 29 28002 Arganda del Rey
	BOMBEROS Y EMERGENCIAS	112
	CENTRO ASISTENCIAL	918711050 C/ de la Paz, 4 28002 Arganda del Rey

Fig. 2. Teléfonos de asistencia médica e itinerario de evacuación en caso de accidente



Fig. 3. Extintor y botiquín de primeros auxilios dispuestos en obra o vehículo

ACCIDENTES Y SINIESTRALIDAD

Otra buena práctica que se considera necesario trasladar en el presente documento esta relacionada con el **registro y gestión documental** de los accidentes. Los accidentes se califican en función de la gravedad del mismo en accidentes sin baja, leves, graves, muy graves o mortales. Dicha calificación la realiza el Servicio Médico de la Mutua de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que atiende al trabajador.

En el caso de accidentes ocurridos **graves, muy graves, mortales o que afecten a más de cuatro trabajadores** se debe trasladar a la Autoridad Laboral la comunicación urgente del accidente en las 24 horas siguientes a que se produzca el accidente.

En los accidentes **leves**, se cuenta con cinco días a partir del parte médico para facilitar a la entidad gestora o mutua el mismo y que esta lo traslade a la Autoridad Laboral. La entidad gestora presentará ante la Autoridad Laboral de la provincia, en el plazo máximo de diez días hábiles, los modelos correctamente cumplimentados.

Por último, para el **estudio de siniestralidad** de las obras, es importante el conocimiento de los datos de cada obra (nº de trabajadores, horas trabajadas, accidentes producidos, jornadas no trabajadas, accidentes "in itinere"), y a partir de estos datos la obtención de los índices de incidencia, frecuencia y gravedad, para su comparación con los obtenidos en los distintos organismos y poder estudiar la necesidad de adoptar medidas adicionales generales en las obras para mejorar la siniestralidad.

2.2

BUENAS PRÁCTICAS PREVENTIVAS EN RELACIÓN CON LAS INSTALACIONES PROVISIONALES Y FACTORES AMBIENTALES

INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

En relación con las instalaciones de higiene y bienestar se deberán poner a disposición de los trabajadores que participen en las obras una serie de instalaciones que garanticen unas adecuadas condiciones higiénicas, cumpliendo el Real Decreto 486/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Una de las primeras pautas que se recomienda llevar a cabo es la de regular la dotación de las instalaciones de higiene y bienestar en la fase de proyecto de obra detallando las dotaciones y condiciones exigibles a las mismas que permitan a los operarios descansar, asearse y comer en condiciones adecuadas.

Del mismo modo dado que la implantación en obra de dichas instalaciones es una de las primeras actividades que se realiza, es importante recabar previo al inicio de los trabajos, la mayor información posible de la futura zona de obras con el fin de garantizar una adecuada ubicación de las instalaciones de higiene y bienestar, ya que el entorno de la obra (zona urbana, industrial o rural) condiciona muchas veces su ubicación. En relación a su ubicación se tendrán en cuenta los siguientes aspectos preventivos:

- ◆ Emplazamiento adecuado a los desplazamientos de los trabajadores en sus entradas y salidas de la obra.
- ◆ Emplazamiento cercano a un punto próximo donde puedan realizarse las correspondientes acometidas de suministro eléctrico y agua.
- ◆ Emplazamiento alejado de vaciados y excavaciones para evitar sobrecargar los mismos.

- ◆ En relación a los apoyos de las instalaciones se recomienda que se consulte la documentación del fabricante o suministrador de las mismas a fin de proceder según se indique en la misma. Si no se dispone de esta documentación, es importante para asegurar el correcto montaje de las instalaciones:
 - a) Que se conozcan previamente las dimensiones de las casetas.
 - b) Que los apoyos sean lo suficientemente sólidos en los pilares de las casetas.
 - c) Que los apoyos se construyan antes de que se suministren en la obra las casetas.



Fig. 4. Apoyo sólido y estable de fábrica de ladrillo

Posteriormente, ya en la fase de ejecución de obra las instalaciones de higiene y bienestar es importante se adecuen a las características de la misma, a su dispersión y número de trabajadores y contarán, según proceda en cada caso, con hornos calienta comida, ventilación suficiente, calefacción, y condiciones adecuadas de higiene y limpieza. En casos debidamente justificados **se podrá contar, previa comprobación de tal disponibilidad, con medios externos existentes en el entorno próximo de las obras.**



Fig. 5. Vista de aseo químico, instalaciones de higiene y bienestar y calienta comidas.

Entre las buenas prácticas relacionadas con la dotación de instalaciones de higiene y bienestar destacar:

- ◆ Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo, es importante que tengan a su disposición **vestuarios adecuados**. Con carácter general, en los vestuarios se incluirán las taquillas así como los bancos y asientos



Fig. 6. Taquillas y mesa para comedor

- ◆ Cuando las circunstancias lo exijan, (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo, deberá poder guardarse separada la ropa de calle y de los efectos personales.
- ◆ Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.
- ◆ Cuando no sean necesarias duchas, deberá habilitarse lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente y fría.
- ◆ Cuando en un mismo centro de trabajo convivan hombre y mujeres los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres.
- ◆ En la obra, los trabajadores deberán disponer de **agua potable** tanto en los locales que ocupen, como cerca de los puestos de trabajo. En caso de no existir esta, se podrá disponer de un servicio de agua con recipientes limpios y en cantidad suficiente, en perfectas condiciones de higiene.
- ◆ En los trabajos que se realicen al aire libre se recomienda construir barracones y cobertizos para la protección del personal en caso de lluvia, así como disponer de toldos que resguarden al personal de las inclemencias del tiempo.
- ◆ Se deberá prever mediante personal propio o externo un adecuado mantenimiento y limpieza de las instalaciones de higiene y bienestar para garantizar unas correctas condiciones de salubridad en las mismas.

INSTALACIONES Y EQUIPOS ELÉCTRICOS (CUADROS ELÉCTRICOS, CONEXIONES, CABLEADO...)

Las instalaciones y los equipos eléctricos, son elementos habituales en una obra de construcción. Entre las buenas prácticas para garantizar el correcto funcionamiento y protección de las **instalaciones eléctricas**, hay que destacar por su importancia la **puesta en obra** de las mismas por **personal expresamente formado, autorizado y designado para ello**.

Igualmente, se considera recomendable establecer en la obra programas de revisión periódicos en los que se determinen los elementos a revisar y la periodicidad en la que se harán dichas revisiones, realizándolas el mismo personal formado, autorizado y designado que el montaje inicial. En particular, se prestará una atención especial a las **conexiones eléctricas** llevando a cabo un adecuado control y revisión del estado de cables, mangueras, bases de enchufe y resto de elementos.

En relación a los **cuadros eléctricos** de la obras, es importante que cuenten con un interruptor general y se ubiquen y fijen de manera segura (en altura, sobre trípodes, colgados o apoyados sobre una pequeña cimentación que garantice su integridad). Del mismo modo, es preciso que se adopten las medidas físicas (cerradura o sistema equivalente), de limitación, organizativas y de información precisas para **evitar la manipulación de los mismos por personal no autorizado**.



Fig 7. Cuadros eléctricos situados en altura, cerrados y con protección. Toma de tierra y señalización de riesgo eléctrico.

Con carácter particular, se adoptarán las medidas pertinentes para impedir daños a las conexiones y cables evitando su afección por el tráfico rodado y por la maquinaria de sus inmediaciones, por ejemplo mediante el paso del cableado por canalizaciones enterradas, en tendido aéreo o protegidos con chapones o tabloncillos.



Fig. 8. Canalización enterrada para protección de cableado. Toma de tierra.

Igualmente, es importante que las **conexiones** se realicen mediante el **uso de las clavijas** correspondientes, mediante **petacas y elementos homologados** y adecuados a la tensión utilizada, nunca mediante puntas de cable peladas.

En lo relativo a la **protección de la instalación**, todas las bases de corriente contarán con protección diferencial de alta sensibilidad, 30 mA y con los correspondientes interruptores de corte magnetotérmicos adecuados a las intensidades a utilizar en la obra. Del mismo modo y con carácter general, todos los elementos activos de las instalaciones, conductores y herramientas manuales deben contar con su aislamiento correspondiente y las instalaciones eléctricas con conductor de tierra mediante la disposición de picas de tierra.

Por último dado que es muy habitual el uso de grupos electrógenos y compresores en las obras se considera importante trasladar las siguientes pautas preventivas en relación a su uso y puesta en obra:

- d) Las puertas y carcasas deberán permanecer siempre cerradas.
- e) El acceso a los mismos para su manipulación y revisión se limitará a personal formado y convenientemente autorizado.
- f) Deberán contar con las protecciones indicadas anteriormente (diferencial, toma de tierra...).



Fig. 9. Parada de emergencia en grupo electrógeno.



Fig. 10. Diferencial de 0,03 A.

ANDAMIOS Y CIMBRAS

Dentro de las obras de construcción, es habitual encontrarnos con el uso de equipos de trabajo y otras instalaciones. De ellos hay que destacar los andamios y las cimbras ya que su presencia en obra suponen la aparición de una serie de riesgos ligados no sólo a su correcta utilización, sino también, a la estabilidad estructural de los mismos.

ANDAMIOS

En relación con la **utilización de andamios** hay que indicar que además de las prescripciones preventivas reguladas en el Real Decreto 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, sobre la utilización de los mismos, se considera importante trasladar las siguientes:

- ◆ Todos los **andamios** deberán contar, según su entidad y características, con una **nota de cálculo que garantice la resistencia y estabilidad del mismo**. Dicho cálculo deberá ser específico de cada andamio tipo y emplazamiento y deberá ser firmado por un técnico cualificado (preferentemente de la empresa suministradora y/o montadora del andamio).
- ◆ Todo **andamio** deberá contar con unos procedimientos claros que ordenen su **montaje, desmontaje y utilización**. Dichos procedimientos podrán concretarse, según el tipo de andamio, o bien en un plan de montaje, desmontaje y utilización debidamente avalado por un técnico formado o bien limitarse al cumplimiento de las instrucciones de montaje, utilización y desmontaje del fabricante, suministrador o proveedor, siempre que se realicen estas operaciones en la forma por ellos prevista. En cualquier caso, se deberá documentar la existencia de unos u otros documentos antes de comenzar a montar cualquier andamio.
- ◆ Los **andamios**, se montarán y desmontarán y, en su caso, se modificarán **bajo la dirección de una persona con la formación adecuada** y por trabajadores con formación específica. En cualquier caso, se recomienda **documentar el nombramiento de los técnicos y/o trabajadores destinados a tales trabajos antes de comenzar el montaje de cualquier andamio** así como recabar del responsable en cuestión el certificado que avale el correcto montaje del andamio en cada configuración y/o emplazamiento.



Fig. 11. Ejemplos de certificación de andamio a pie de obra

- ◆ Si en algún momento parte del **andamio o su totalidad no están listas para el uso** se recomienda señalar esta circunstancia y limitar físicamente el acceso a la zona en cuestión para evitar su uso.
- ◆ Especial mención ha de realizarse al empleo de **andamios sobre ruedas**. Dichos andamios deben de cumplir todo lo expuesto anteriormente además de asegurar el correcto montaje y empleo de los sistemas de frenado con los que cuentan las ruedas



Fig. 12. Trabajos desde módulo de andamio con frenos accionado

CIMBRAS

Por lo que respecta a la **utilización de cimbras** y al igual que ocurre con cualquier otra instalación o elemento de apuntalamiento, apeo o sostenimiento (encofrados, entibación,..) deberá contarse con un **cálculo específico** que garantice la seguridad estructural realizado por un técnico competente. Además, en el caso de las cimbras este cálculo deberá formar parte de un proyecto específico visado, que realizado por técnicos competentes deberá ser revisado por técnicos independientes de la Dirección de Obra o Asistencia Técnica a la D.O.

En cuanto a la parte estricta de seguridad deberá redactarse para cada cimbra un "procedimiento preventivo" de montaje, utilización y desmontaje de la puesta en obra del elemento estructural que prevea la disposición de puntos de amarre para la utilización del arnés de seguridad así como la disposición de las protecciones (pasarelas, plataformas, barandillas, líneas de vida,...) para los posteriores trabajos sobre la cimbra.



Fig.13. Cimbrado y protecciones de losa en paso inferior y en viaducto.



Fig.14. Montaje utilizando arnés con doble cuerda



Fig. 15. Montaje de cimbra de escalera con línea de vida superior y utilización de arnés con bloque retráctil

Además de las anteriores prescripciones preventivas, se considera importante trasladar las siguientes:

- ◆ Al ser un trabajo con riesgo especial de caída en altura, deberá asignarse la presencia de **recursos preventivos**.
- ◆ El montaje deberá supervisarse por un **técnico competente** que certificará el resultado final del montaje.
- ◆ En el **diseño** de la cimbra es importante prever la disposición de un pasillo que permita el paso y la ejecución de los distintos trabajos de forma segura: encofrado, armado y hormigonado.



Fig. 16. Barandilla en lateral y frontal de paso inferior ejecutado in situ. Pasillo de seguridad en el frontal.

- ◆ El panel de encofrado utilizado habitualmente en el encofrado de estas estructuras suele ser fenólico, panel muy resbaladizo origen del riesgo de caída al mismo nivel por resbalones. En relación con ello se aconseja que los pasillos peatonales se conformen con paneles no deslizantes.
- ◆ En cuanto al desmontaje de la cimbra y el encofrado deberá realizarse de forma inversa al montaje, despegando y retirando los paneles de encofrado a medida que se retira la cimbra. Nunca deben dejarse tramos descimbrados sin retirar los **paneles de encofrado de la losa** adheridos al hormigón.

RUIDO, VIBRACIÓN, CALOR Y FRÍO

Las actividades de construcción están directamente expuestas a las condiciones climáticas, variables y extremas según la época del año. Del mismo modo, debido a los equipos de trabajo empleados en la construcción los trabajadores están expuestos al riesgo de vibraciones y ruido.

El frío y calor, el ruido y las vibraciones crean unas condiciones en las obras de las cuales es necesario protegerse ya que con el tiempo una exposición prolongada a las mismas puede llegar a afectar a la salud de los trabajadores.

RUIDO Y VIBRACIONES

La mayoría de los trabajos, la maquinaria y los equipos utilizados durante el desarrollo de una obra son generadores de ruido y vibraciones. La exposición prolongada a altos niveles de presión sonora y vibraciones puede dar lugar a patologías importantes desde el punto de vista de la salud laboral.

Entre las principales hay que destacar que niveles altos de sonido pueden dar lugar a la pérdida auditiva temporal o permanente. Análogamente la transmisión de vibraciones al sistema mano-brazo puede ser fuente de enfermedades osteoarticulares, tendinitis o nerviosas y las vibraciones que afectan al cuerpo completo, pueden tener efectos sobre la columna vertebral, provocando lumbalgias, pinzamientos,...

Los principales aspectos preventivos a considerar para reducir y minimizar el ruido y las vibraciones son los siguientes:

- ◆ **Planificación de la producción para disminuir los puestos de trabajo sometidos a ruido:** en los procesos de trabajo, diseñar procesos de trabajo, de forma que cuando sea posible se sustituyan las operaciones más ruidosas por otras equivalentes que generen menos ruidos. Por ejemplo, control de los puntos de descarga orientado a la regulación de las alturas en la caída del material.
- ◆ En relación al **mantenimiento de maquinaria y equipos de trabajo**, realizar los mantenimientos periódicos de las máquinas y vehículos de acuerdo con las instrucciones del fabricante, transmisión, tubo de escape y todas las partes que puedan producir vibraciones y ruidos, así como la presión de hinchado de los neumáticos.
- ◆ Emplear **anclajes correctos** para evitar ruido por vibraciones.
- ◆ Utilizar **elementos auxiliares** (asientos, amortiguadores, asas, mangos o cubiertas...) para reducir vibraciones y ruidos.
- ◆ **Reemplazo de máquinas ruidosas por otras modernas:** priorizar el uso de equipos de trabajo con bajo nivel de ruido: utilizar equipos de trabajo donde el control de las emisiones de ruido haya sido considerado en el diseño del equipo por el fabricante.
- ◆ Llevar a cabo las **modificaciones y sustituciones** de componentes de los equipos, siempre que sea posible, para que se reduzca el nivel de ruido. Así, por ejemplo, se podrían utilizar revestimientos elásticos en tolvas y cajas de volquetes o cierres semirrígidos o con lonas de las cintas transportadoras para limitar la propagación al exterior del ruido producido
- ◆ Evitar dejar en **marcha máquinas** y vehículos, incluido al ralentí, cuando no se están utilizando.
- ◆ **Limitar** la duración e intensidad de la exposición: rotación de los puestos de trabajo.

CALOR Y FRIO

La exposición al calor intenso o la pérdida del calor por efecto de la exposición a bajas temperaturas son situaciones que influyen sobre la salud de los trabajadores. Un ambiente muy frío, puede inducir a la disminución de la actividad táctil o ejecución manual. Los altos niveles de calor suponen además un riesgo especial para los trabajadores que realizan su actividad al aire libre, ya que las altas temperaturas pueden quemar el tejido de la piel y producirles entre otros agotamiento, deshidratación, mareos o golpe de calor por lo que es necesario protegerse del calor y de la exposición al sol.

Dentro de los aspectos preventivos a tener en cuenta en situaciones o **épocas de calor** hay que destacar:

- ◆ **Planificar los trabajos** de forma que las tareas de más esfuerzo físico se hagan en los momentos de menos calor de la jornada.
- ◆ **Modificar** siempre que sea posible **los procesos de trabajo** para eliminar o reducir la emisión de calor y el esfuerzo físico excesivo, proporcionando ayuda mecánica.
- ◆ **Organizar el trabajo** para reducir el tiempo o la intensidad de la exposición sobre todo en trabajos que exigen mucho desgaste físico: establecer pausas fijas o mejor permitir las pausas según las necesidades de los trabajadores; establecer rotaciones de los trabajadores, etc.
- ◆ Garantizar una **vigilancia de la salud** específica a los trabajadores, ya que si tienen problemas cardiovasculares, respiratorios, renales, diabetes, etc. son más sensibles a los efectos del estrés térmico.
- ◆ Se recomienda usar ropa amplia y ligera, de tejidos frescos que faciliten la disipación del calor y colores claros que reflejen el calor radiante. Además, es importante proteger la cabeza del sol mejor con sombreros de ala ancha para evitar la radiación térmica solar y también de la ultravioleta, que puede provocar cánceres de piel.



Fig. 17. Utilización de sombreros de a la ancha para protegerse del sol.

- ◆ Se debe proporcionar **agua** y aleccionar a los trabajadores para que beban agua frecuentemente, evitando tomar bebidas muy frías ya que pueden causar calambres estomacales.
- ◆ Informar a los trabajadores de la conveniencia de:
 - g) No realizar comidas abundantes y copiosas antes de trabajar.
 - h) Usar **cremas de protección** solar.
 - i) Utilizar **gafas protectoras** de la radiación solar.

En situaciones o épocas de **frío** se deberán tener en cuenta las siguientes prácticas y medidas de seguridad:

Las bajas temperaturas son factores sobre los que es imposible influir, lo que obliga a los trabajadores a utilizar **ropa de abrigo**. Se recomienda utilizar guantes adecuados (si estos no interfieren con la destreza requerida por la tarea, los mandos de las máquinas y equipos, las herramientas, etc.), así como ropa de abrigo adecuada para mantener el cuerpo y las manos calientes.

Es importante proporcionar en las obras **lugares de descanso** con climatización adecuada.

2.3

BUENAS PRÁCTICAS EN LA EJECUCIÓN DE DETERMINADAS ACTIVIDADES DE OBRA

ACOPIOS Y SUMINISTROS DE MATERIAL

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Dentro de las obras de construcción se realizan una serie de actividades que no están relacionadas directamente con la actividad constructiva de las unidades de obra, pero que resultan necesarias para el desarrollo de la misma y la materialización del proyecto.

Una de estas actividades, es el suministro de los materiales y productos que conforman las unidades de obra o que son necesarios para la ejecución de las mismas y de los equipos auxiliares y equipos de trabajo necesarios para la ejecución de obra, la manipulación y acopio en obra hasta su utilización de estos materiales y equipos, así como la carga de los sobrantes para su retirada de la obra.

Estos trabajos, que no forman parte de las actividades relacionadas con la construcción, **deberán estar previstos** y, por lo tanto, deberán ser **analizados, desarrollados y complementados**.

ANÁLISIS PREVENTIVO

En primer lugar, es importante resaltar las obligaciones de los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo de asegurar que estos no constituyan una fuente de peligro para el trabajador, siempre que sean instalados y utilizados en las condiciones,

forma y para los fines recomendados por ellos. Para ello están obligados a envasar y etiquetar los mismos de forma que se permita su conservación y manipulación en condiciones de seguridad y se identifique claramente su contenido, los riesgos y las medidas preventivas que debe tomarse para la seguridad y la salud de los trabajadores que su almacenamiento o utilización comporten.

Respecto a los suministros se considera importante trasladar las siguientes buenas prácticas:

1.- El fabricante, importador o suministrador, deberá proporcionar al empresario y **el empresario deberá recabar del anterior, la información de riesgos y de medidas preventivas** para la utilización y manipulación de la maquinaria, equipos, productos, materias primas y útiles de trabajo.

2.- Se **deberá informar a los trabajadores** de los riesgos y medidas proporcionados por el fabricante, importador o suministrador. Aquellas que tengan relevancia en obra por la manipulación, utilización o almacenamiento en las mismas de dichos materiales, equipos, productos,... **deberán incluirse dentro de la planificación preventiva de la obra.**

3.- Se deberá **controlar**, previo a la entrada en la obra del material, equipo, producto,... **que dispone de la información de los riesgos y medidas preventivas.**

Otro aspecto a tener en cuenta en relación a los suministros y acopios y que suele constituir una fuente de riesgos deriva de los **equipos auxiliares** empleados para la manipulación y descarga de los materiales o equipos suministrados y de la observación del radio de acción en torno a las cargas.

A continuación se recogen una serie de aspectos preventivos referentes al empleo de equipos auxiliares de manipulación de cargas (camión pluma, grúa autopropulsada,...):

- ◆ Seguir las indicaciones contenidas en el **manual del fabricante** en lo referente a los trabajos que pueden desarrollar, operaciones de elevación y mantenimiento del equipo. Aplicar la información contenida en registros y tablas de cargas relativas al rango de usos y de un uso seguro de la grúa
- ◆ **Adecuación de superficies horizontales**
- ◆ **Uso de gatos estabilizadores** solo para estabilizar el vehículo.
- ◆ **Apoyo de estabilizadores** sobre placas de reparto de suficiente en tamaño. En caso de placas conformadas con tablones, estos deberán trabarse para que trabajen de forma solidaria.



Fig. 18. Gatos estabilizadores apoyados en superficie horizontal

- ◆ **No superar nunca las cargas máximas permitidas**, prohibiendo terminantemente violar los sistemas de seguridad de la máquina.
- ◆ Se mantendrá la **zona de trabajo despejada**, prohibiendo el paso o los trabajos en la zona de movimiento de las cargas.
- ◆ Zona de maniobra **libre de obstáculos y señalizada y acotada** para evitar el paso de personas mientras se ejecute la maniobra.
- ◆ Maniobras dirigidas por un **señalista**.
- ◆ Presencia de **recurso preventivo** para vigilar la correcta ejecución de los trabajos cuando se manipulen elementos prefabricados pesados.
- ◆ Operador del equipo de elevación, señalista y recurso preventivo con la capacidad, formación e información necesaria para la realización de dichos trabajos.
- ◆ Los paquetes de la ferralla **no se engancharán** para su elevación de los alambres de acero empleados para juntar el manojó de barras, debiendo exigirse al suministrador la información para llevar a cabo tal descarga.



Fig. 19. Utilización de durmientes en caja del vehículo para facilitar el enganche.



Fig. 20. Desplazamiento de la ferralla con ganchos con pestillo de seguridad. Se debe garantizar la rigidez del punto de amarre.

- ◆ Comprobación que el terreno tiene la consistencia suficiente, dejando además una distancia de seguridad balizada entre los estabilizadores y el borde de talud, zanja o pozo,....
- ◆ Comprobación del funcionamiento del indicador/limitador de cargas así como de todos los dispositivos de seguridad de la grúa.

MOVIMIENTO DE TIERRAS (EXCAVACIONES, ZANJAS, ENTIBACIONES, RELLENO Y COMPACTACIÓN DE TIERRAS)

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

En función de la naturaleza y topografía del terreno y demás circunstancias ambientales, los trabajos de **movimiento de tierras** se pueden **ejecutar a través de distintos procedimientos y mediante la intervención de maquinaria y equipos de obra múltiples**.

A la hora de diseñar la **acción preventiva** que se aplicará durante el desarrollo de estos trabajos, hay que tener en cuenta que tanto **los riesgos** como la magnitud de los mismos, **dependen** de una serie de factores sujetos a las características propias de cada proyecto, entre los que podríamos destacar los siguientes: **localización geográfica** (servicios afectados, interferencias con otras actividades humanas, etc.), **magnitud de los trabajos** (riesgo de caída en altura, derrumbamientos, etc.), **características geométricas** (zanja, "trinchera", etc.), **tipología del terreno** (arenoso, roca, etc.) y **procedimientos de trabajo y equipos empleados**.

ANÁLISIS PREVENTIVO

Dentro de los trabajos de movimientos de tierras, los **riesgos de sepultamiento, atrapamiento** derivados de los desprendimientos y colapso del terreno son los **más importantes** que nos podemos encontrar, ya se trate de trabajos de excavación, zanja, desmonte, terraplenado o relleno. Por tanto, la principal preocupación será la de **asegurar en todo momento la estabilidad del terreno**, bien mediante la adopción de taludes adecuados (dependiendo de la tipología y características del terreno), o a través de medidas estructurales de contención del terreno (entibaciones, protección o tratamientos del terreno).

Otros factores de riesgo importantes, son los derivados de los equipos mecánicos y maquinaria empleada durante la realización de los trabajos, en particular el riesgo de **golpes, atropello y atrapamiento por el movimiento de la maquinaria**, de entre la cual hay que destacar por sus peculiares movimientos la maquinaria de compactación.

Por último, señalar que también **el riesgo de caída en altura** en bordes de excavaciones, zanjas así como de terraplenes, es importante, tanto por la frecuencia como por la gravedad de los posibles accidentes que pudiera ocasionar.

A continuación se resumen las prácticas preventivas más significativas a considerar en los trabajos de ejecución de movimiento de tierras.

Con antelación al inicio las actividades de excavación, ejecución de zanjas y terraplenes, deberá disponerse un estudio geotécnico (contenido en proyecto, etc.), en el que se definan los taludes a adoptar, y que a su vez deberán reflejarse de forma detallada en la documentación preventiva. En el supuesto

de que se debieran modificar las previsiones incluidas en el citado documento (o ejecutarse excavaciones no consideradas en el mismo), se justificarán mediante cálculo los taludes finalmente adoptados

En la misma línea, la elección del procedimiento de ejecución será fuente de diferentes riesgos o de diferencia de magnitud de los mismos. Es por ello, que en la **planificación del proceso constructivo** deberán tenerse en cuenta los principios de acción preventiva para definir procesos que integren la seguridad en origen.



Fig. 21. Taluzado y refino de coronación de talud

En relación con ello, es recomendable cuando se alcancen profundidades considerables no realizar taludes continuos, sino que cada cierta profundidad intercalar **bermas** intermedias de una anchura mínima de dos metros así como habilitar un acceso adecuado al final de la misma con el objetivo de que pudiera acceder un vehículo para la evacuación de algún trabajador en caso que fuera necesario.

Igualmente, se deben **identificar los servicios** que pudieran verse afectados durante la realización de los trabajos (gas, telefonía, agua, conducciones eléctricas enterradas, etc.). Para ello se solicitarán los planos de las redes de distribución a los distintos servicios y organismos marcando y señalizando a continuación en el terreno los mismos mediante balizamientos, estacas, hitos, etc. Del mismo modo, resulta recomendable realizar un reconocimiento previo de la zona, con objeto de identificar posibles riesgos por la existencia de estructuras, vías públicas, fincas privadas, accesos, etc.

Ya en la fase de obra, se aconseja utilizar máquinas excavadoras hasta una **distancia no inferior** al metro, martillos neumáticos hasta 0,5 metros, concluyendo los últimos centímetros con el auxilio de herramientas manuales

Cuando las actuaciones a llevar a cabo, requirieran dejar al descubierto alguna conducción, deberá asegurarse en todo momento la estabilidad estructural de la misma mediante los apuntalamientos correspondientes (justificados técnicamente), señalizarse y acotarse.

En cuanto a la formación de los terraplenes normalmente su talud deberá ser siempre superior al mínimo (talud natural), evitando de esta forma desprendimientos. Es importante también encauzar las **aguas de escorrentía** a lo largo de los taludes, con el objetivo de evitar las cárcavas, así como la debilidad en el cimiento del terraplén que pudiera ocasionar desprendimientos.

Otro aspecto significativo consiste en organizar de manera adecuada los ciclos de trabajo e itinerarios de los equipos empleados para la realización de los movimientos de tierras al objetivo de evitar posibles interferencias entre ellos.

Análogamente, tiene especial relevancia evitar que la maquinaria se aproxime al borde de excavaciones, zanjas y terraplenes ya que los bordes son la zona más inestable. Por ello, es aconsejable en los trabajos de relleno y vertido generar un pequeño **caballón de tierras**, previo al borde del vaciado como tope para delimitar la aproximación del camión así como el auxilio de los movimientos por un señalista.



Fig. 22. Movimiento de maquinaria de obra auxiliada por un señalista.

Con el objetivo de señalar el borde de las excavaciones, zanjas y terraplenes, es conveniente realizar a una distancia de salvaguarda de 2 metros del extremo del mismo un balizamiento mediante malla stopper.



Fig. 23. Balizamiento de borde de excavaciones y desniveles

- ◆ Utilización de la maquinaria adecuada en función de la estabilidad del terreno y las pendientes de acuerdo a las limitaciones establecidas por cada fabricante para el desplazamiento.
- ◆ Acotación de una zona alrededor del cimientado del terraplén, en previsión de posibles desprendimientos así como la prohibición de realizar trabajos si previamente no se ha garantizado su total estabilidad.
- ◆ Cuando el terreno esté muy seco y se cree un ambiente polvoriento excesivo por el movimiento de la maquinaria, se procederá a un regado periódico de las zonas de paso de maquinaria con el objeto de evitar la formación de nubes de polvo.
- ◆ No se trabajará con maquinaria en la proximidad de líneas eléctricas sin haber analizado los trabajos desde el punto de vista preventivo conforme a lo indicado anteriormente en la descripción de la unidad de obra.
- ◆ Las sobrecargas estáticas (acopios, etc.) y dinámicas (maquinaria, etc.) no se aproximarán al borde de las excavaciones a una distancia inferior a los 2 m.



Fig. 24. Situaciones incorrectas de acopio de materiales o posicionamiento de maquinaria.

- ◆ En aquellas ocasiones en las que el personal tuviera que acceder al interior de la zanja, deberá acondicionarse medios de accesos adecuados (estables y seguros), al fondo de la misma.



Fig. 25. Escaleras de acceso a las excavaciones, 1m por encima del punto de desembarque.

- ◆ Se señalizarán los accesos, recorridos, velocidad máxima establecida para la obra, etc., con el objeto de evitar posibles interferencias con terceros u otras actividades ejecutadas en obra. Además, se señalizarán los accesos a la vía pública mediante señales normalizadas de peligro indefinido, peligro salida de camiones y stop.



Fig. 26. Carteles y señales en el interior de la obra.

- ◆ Es especialmente importante, el efecto que puede provocar las lluvias en el terreno, así como los sucesivos ciclos de humedad/sequedad o hielo/deshielo, por lo que es necesario el seguimiento de la evolución del terreno por parte de una persona con el conocimiento y experiencia adecuada. En caso de presencia de agua se procederá a su achique y se eliminarán los bolos y viseras de los taludes que ofrezcan riesgo de desprendimiento y si es preciso se protegerán con mallas y plásticos.

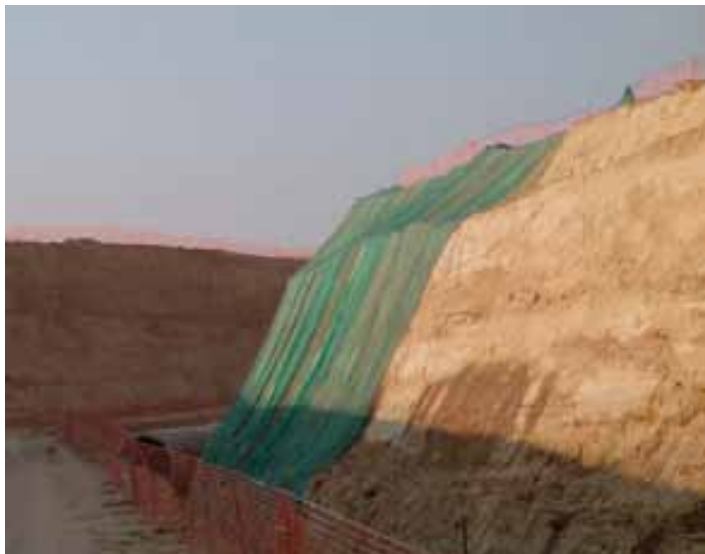


Fig. 27. Colocación de red en previsión de desprendimientos de tierra.

- ◆ En el caso de ser necesaria y posible la permanencia simultánea de trabajadores y maquinaria en el interior de la excavación, los accesos serán distintos para personas y para máquinas. Para estas últimas se establecerán unas zonas de maniobra, espera y estacionamiento, antes de la entrada a la misma.

ZANJAS

Dada la particularidad de estas excavaciones se desarrolla a continuación otros aspectos preventivos que conviene recalcar para la ejecución de las mismas:

Cuando los taludes de la zanja sean menores que los que corresponderían para asegurar la estabilidad del terreno o cuando la profundidad de la misma sea superior a **1,5 m** es conveniente entibarla para evitar el colapso del terreno.



Fig. 28. Ejemplos de entibación.

Siempre y cuando fuera posible, se **evitará la presencia de trabajadores** en el interior de la zanja, o si no fuera así, se limitará su presencia a lo estrictamente necesario. En este último caso, además deberá mantenerse un trabajador de retén en el exterior, siendo el encargado de auxiliar y dar la alarma en caso de accidente.

En aquellos casos en los que exista tráfico rodado en las inmediaciones, deberán adoptarse las medidas de refuerzo de la estabilidad así como de balizamiento y señalización de las distintas zonas a una distancia suficientemente alejada.

Cuando la profundidad de una zanja sea superior a 2m se protegerán los bordes de coronación con una **barandilla reglamentaria**.

Evitar en todo momento la simultaneidad de trabajos en la misma vertical, pero si esto fuese imposible se instalarán, de manera obligatoria, elementos de retención que eviten la caída de material al interior de la zanja.

ENTIBACIÓN

Cuando no fuera posible adoptar en el terreno taludes suficientes para garantizar la estabilidad, deberán proyectarse medidas estructurales con el objetivo de asegurar la estabilidad del mismo, la más habitual a aplicar para asegurar la capacidad estructural es la entibación.

El principal aspecto preventivo a tener en cuenta en las entibaciones esta relacionado con su **resistencia al empuje del terreno**. En relación con ello, deberán disponer de **cálculos técnicos**, en los que se justifique que dichas entibaciones disponen de la suficiente resistencia estructural para la situación más desfavorable de esfuerzos a los que va a ser sometido el terreno durante el proceso de realización de las actividades.

Por otro lado, la propia ejecución de la entibación supone una actividad más de la obra que habrá que planificar en cada una de sus fases, de forma conjunta con la excavación y con los trabajos a realizar en el interior de la misma. En este aspecto es importante seleccionar un método de entibación adecuado, con el objetivo que tanto durante el proceso de montaje, utilización y desmontaje se limite la presencia de trabajadores en el interior de la zanja a las operaciones estrictamente necesarias.

Durante las diferentes etapas, los trabajadores deberán hacer uso de los medios auxiliares adecuados (escaleras, etc.), disponiéndose en todo momento medidas frente al riesgo de caída en altura. Por último, destacar los riesgos derivados del manejo y manipulación de las cargas, debiendo utilizarse equipos adecuados y adoptarse los procedimientos y medidas exigibles en la utilización de estos equipos.

TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Se entiende por espacio confinado cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que puedan acumularse contaminantes tóxicos o inflamables, o tener una atmósfera deficiente de oxígeno y que no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador.

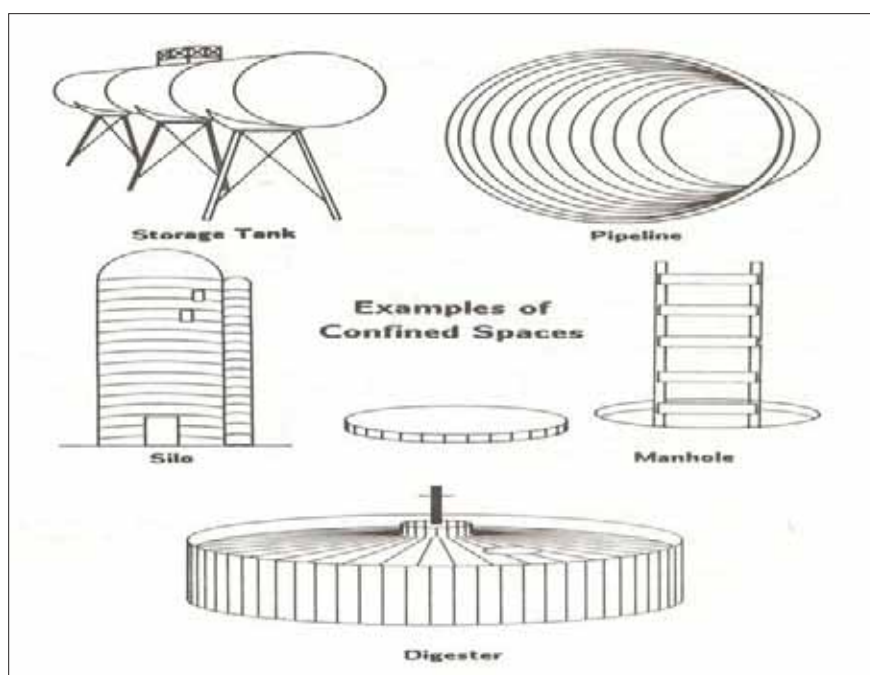


Fig. 29. Ejemplos gráficos de espacios confinados.

El motivo principal por el que se accede a estos espacios es efectuar trabajos de reparación, limpieza, construcción o inspección, sin olvidar otra gran razón como es la de realizar operaciones de rescate en su interior.

Otro aspecto a destacar es la amplificación de algunos riesgos como en el caso del ruido, muy superior al que un mismo equipo generaría en un espacio abierto, por la transmisión de las vibraciones.

En general se puede decir que los trabajos en recintos confinados conllevan una problemática de **riesgos adicionales** que obligan a unas precauciones más exigentes.

Por último indicar que gran parte de los accidentes que se producen, muchos de ellos mortales por falta de oxígeno, se deben al desconocimiento de los riesgos presentes, a la falta de capacitación y adiestramiento y a una deficiente comunicación. Por esta causa, un 60% de las muertes ocurren durante el auxilio inmediato a las primeras víctimas.

ANÁLISIS PREVENTIVO

A la hora de ejecutar cualquier trabajo o tarea en espacios confinados, la acción preventiva y la planificación a diseñar deberán tener en cuenta:

La configuración del espacio

- ◆ Aberturas limitadas (bocas de hombre de galerías de servicio, pozos de registro) muchas veces unidas al riesgo de caída en altura por deficiencia o ausencia de los medios de acceso. La limitación en la abertura también condiciona la ventilación (falta de oxígeno o concentración de gases tóxicos y explosivos).
- ◆ Dimensiones reducidas que hacen que el espacio no esté diseñado para su ocupación por tiempo prolongado. Esta característica se acompaña al riesgo por posturas forzadas, el estrés térmico y la insuficiencia de aire respirable.



Fig. 30. Vista de las características de un colector.

El contenido:

- ◆ Materia orgánica vegetal o animal que se puede degradar bien consumiendo oxígeno, o bien produciendo gases tóxicos que desplazan el oxígeno.

El entorno y trabajo a realizar:

- ◆ Maquinaria y equipos de trabajo con motores de combustión que consumen oxígeno y producen gases tóxicos (CO).
- ◆ Trabajo a realizar: soldadura, aplicación de pinturas u otros materiales pueden aumentar la inflamabilidad o explosividad del aire...



Fig. 31. Trabajos de soldadura en el interior de un espacio confinado.

- ◆ Conducciones interiores o próximas: posibles escapes de servicios existentes como redes de gas, combustibles,...

En relación a los aspectos preventivos, estos deben prever los **principales riesgos de un espacio confinado: asfixia, incendio, explosión y los riesgos biológicos**. En esta línea, las primeras prácticas preventivas deben ir orientadas a:

- ◆ Verificar que se dispone de **Autorización de entrada y trabajo** firmada por el responsable de la empresa. Algunos aspectos que se recomienda se incluyan en la autorización son:
 - a) Medios de acceso al recinto (escaleras, plataformas,...).
 - b) Medidas preventivas a adoptar durante el trabajo, (ventilación, control continuado de la atmósfera interior, etc.).
 - c) Equipos de protección personal a emplear (máscaras respiratorias, arnés y cuerda de seguridad, etc.).
 - d) Equipos de trabajo a utilizar (material eléctrico y sistema de iluminación adecuado y protegido, entre otros). Vigilancia y control de la operación desde el exterior.
- ◆ Verificar que se dispone de los **equipos de trabajo necesarios** y que el área de trabajo está **ordenada y limpia**.
- ◆ Verificar el **estado de la atmósfera interior** para asegurarse de que es respirable y el nivel de oxígeno es suficiente. Medición siempre de O₂, CO₂, CO, H₂S, CH₄ y previsible gases tóxicos o inflamables en función del tipo y condiciones del espacio.
- ◆ Utilizar obligatoriamente la **señalización** normalizada para informar clara y permanentemente de que se están realizando trabajos en el interior de espacios confinados.

- ◆ Garantizar una **ventilación adecuada** para conseguir una inocuidad de la atmosfera interior. Si el espacio confinado ha contenido sustancias peligrosas deberán eliminarse totalmente y ventilar mediante sistema forzado de renovación de aire.



Fig. 32. Toma de mediciones del aire.

- ◆ Planificar el **método de rescate** más adecuado y disponer de sistemas que faciliten la recuperación de las personas accidentadas (dispositivos de salvamento mediante izado, elementos de amarre, dispositivos retráctiles, etc.).



Fig. 33. Equipo de rescate y autosalvamento.

- ◆ Establecer **sistemas de comunicación** oral o visual continua entre las personas que trabajen en el interior y las que estén en el exterior, mediante emisores-receptores o señales convenidas.

Además de los anteriores riesgos existen otros derivados de la propia ejecución de los trabajos como son la caída en altura, el sepultamiento o el riesgo eléctrico y ante los cuales se recomiendan entre otros los siguientes aspectos preventivos:

- ◆ Definir un **procedimiento de trabajo** y un sistema de entibación para garantizar la estabilidad de las paredes de la galería o pozo. En relación con ello se recomienda que en las galerías en mina la distancia de avance sin ejecutar el elemento resistente de fábrica de ladrillo, sea mínima y quede definida en la planificación preventiva del empresario.



Fig. 34. Trabajadores ejecutando trabajos de revestimiento de un colector mediante fábrica de ladrillo.

- ◆ El acceso al interior de los mismos, mediante medios seguros y en función de la profundidad y dimensiones.



Fig. 35. Ascenso y descenso mediante línea de vida y arnés de seguridad.

- ◆ En galerías en mina y en los pozos, en función de su profundidad se instalarán sistemas de **iluminación, a 24 V.**
- ◆ Comprobar que los equipos de protección personal responden a las necesidades del tipo de trabajo (arnés de seguridad, equipos de protección respiratoria, longitud de la cuerda de sujeción con el exterior, ropa y calzado, etc.) y están en buenas condiciones de uso.
- ◆ Establecer, obligatoriamente, una **vigilancia continuada** desde el exterior mientras se realizan las operaciones de trabajo. El equipo designado debe estar formado para actuar ante una emergencia (primeros auxilios) y conocer, exactamente, en qué caso se puede efectuar el rescate o se debe recurrir a otras ayudas (bomberos, policía, etc.).
- ◆ Normalizar procedimientos de trabajo cuando se realizan repetidamente en espacios confinados y simular, de forma periódica, situaciones de rescate y emergencia.

TRATAMIENTO DE SERVICIOS AFECTADOS (CANALIZACIONES, LÍNEAS ELÉCTRICAS...)

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Durante la ejecución de una obra, las interferencias que se pueden producir son las relativas a:

- ◆ Tráfico de vehículos y circulación de peatones.
- ◆ Líneas eléctricas aéreas.
- ◆ Líneas eléctricas enterradas.
- ◆ Conducciones de gas.
- ◆ Conducciones de agua.
- ◆ Conducciones de telecomunicaciones.
- ◆ Alcantarillado.

Es importante estudiar el grado de afección a las obras de los citados servicios en base a los trabajos y procedimientos a emplearse en sus proximidades. Así, cabe la posibilidad de que surja la necesidad del **retranqueo** de esos servicios o, en caso de no ser necesario se deberá analizar preventivamente el grado de afección de la conducción a las obras, en función del proceso constructivo y medios a emplear.

La ejecución de trabajos de apertura de zanjas y otras excavaciones puede suponer **interferencias con los distintos servicios enterrados** existentes en la zona objeto de la actuación. Por ello, antes de comenzar los trabajos será necesario recopilar la información precisa con el objeto de definir si en la zona de obra pudiera existir algún servicio enterrado y asegurar su posición exacta. Es fundamental determinar con exactitud la profundidad a la que están enterrados los distintos servicios, para lo que además de "apoyarse" en los planos de las redes de distribución de los mismos, deberán realizarse las catas oportunas con el objetivo de identificar su localización exacta en el terreno.

Las catas podrán realizarse con medios mecánicos hasta una distancia de un metro como máximo del posible servicio afectado (cuando se tuviera certeza absoluta acerca de su ubicación), debiendo realizarlas de forma manual a partir de dicha distancia. No obstante, cuando se tuvieran dudas de su ubicación exacta, las catas de localización deberán ejecutarse de modo manual (con total ausencia de medios mecánicos).

Las principales conducciones a considerar por su capacidad de generación de riesgos, son las conducciones de gas y las conducciones eléctricas, tanto enterradas como aéreas.

ANÁLISIS PREVENTIVO

Tráfico de vehículos y circulación de peatones



Fig. 36. Señalización de obra en vía pública.

Para evitar las afecciones ocasionadas por el tráfico rodado de vehículos, es necesario que previamente al inicio de los trabajos se instalen las medidas de señalización y balizamiento correspondientes en función de la zona ocupada de la calzada.

La instalación de la señalización se considera preciso realizarla mediante el corte de la calle de forma temporal con la ayuda de señalistas, eliminando de este modo las posibles interferencias que pudiera ocasionar el tráfico de vehículos durante las actividades de instalación de la señalización, planificándose preventivamente con anterioridad a los trabajos.

Cuando las actividades pudieran afectar a zonas en las que existiera tráfico de transeúntes o peatones, es importante que se habiliten **corredores protegidos** mediante vallas y señalizados, y que se empleen elementos como pasarelas para el paso sobre zonas irregulares o zanjas.



Fig. 37. Señalización, pasarelas y pasillos por el paso de peatones.

Cuando exista el riesgo de caída de materiales sobre terceros o trabajadores, se deberán disponer pasillos protegidos, con protecciones tales como marquesinas o redes.



Fig. 38. Pasos protegidos contra el riesgo de caída de objetos en altura.

Previamente al inicio de las actividades será necesario delimitar la zona de actividades mediante un vallado adecuado (simple torsión, cerramiento de chapas, vallas Julper, etc.), de modo que en ningún momento pudiera acceder al recinto de la obra personal no autorizado.



Fig. 39. Delimitación de obra mediante valla metálica o de plástico.

Es importante habilitar accesos adecuados al recinto de trabajo, realizando un **control de acceso** vigilado por los mismos. Estos accesos deberán estar claramente diferenciados (uno para peatones y otro para maquinaria), con objeto de evitar interferencias entre la maquinaria y los operarios.



Fig. 40. Vista de un control de acceso a obra.

Líneas eléctricas aéreas

Con carácter general, en primer lugar y antes del comienzo de los trabajos, es importante verificar la existencia de líneas eléctricas aéreas de distribución en las zonas de actividades. Cuando existieran líneas eléctricas aéreas, deberá realizarse un estudio de gálibos determinando la distancia libre al suelo desde el cable conductor más desfavorable, además de calcular la altu-

ra máxima alcanzada por parte de los equipos y procedimientos de trabajo utilizados durante las actividades.

Posteriormente, deberá determinarse la distancia de seguridad en función de la tensión de línea de acuerdo a los criterios recogidos en el Real Decreto 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, debiendo:

- ◆ **Concretar** los recorridos y caminos de acceso.
- ◆ **Realizar un estudio de gálibos:** altura de líneas y de maquinaria en los distintos trabajos.
- ◆ **Definir modelo y protocolo** de información a maquinistas y camioneros: existencia de zonas de riesgo especial, medidas, accesos, recorridos, acopios, etc.
- ◆ Prever la **revisión, el mantenimiento y la reposición de la señalización.**
- ◆ Concretar el compromiso de **presencia de recurso preventivo.**

Es importante adoptar las medidas oportunas de señalización e instalación de barreras físicas tales como pórticos delimitadores o protectores de línea, en aquellas ocasiones en las que existiera la posibilidad de invadir la zona de seguridad durante el transcurso de las actividades



Fig. 41. Ejemplos de pórtico de limitador de altura, señal de riesgo eléctrico y protectores de línea.

Líneas eléctricas enterradas

Ante la existencia de una línea eléctrica enterrada en la zona de trabajo se consideran recomendables las siguientes pautas preventivas:

- ◆ Gestionar con la compañía propietaria de la línea la posibilidad de cortar la tensión antes del inicio de los trabajos. En caso de que existan dudas, todos los cables subterráneos se tratarán y protegerán como si fueran cargados con tensión.
- ◆ Evitar **tener cables descubiertos** que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como producir posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.
- ◆ Emplear **señalización indicativa** de riesgo eléctrico, complementándose, siempre que sea posible, con la indicación de la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad. A medida que los trabajos sigan su curso, se velará porque se mantenga en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.
- ◆ Es importante que se informe a la compañía propietaria inmediatamente, siempre que un cable subterráneo sufra algún daño. En tales supuestos, se conservará la calma y se alejará a todas las personas, para evitar los riesgos que puedan ocasionar accidentes.
- ◆ No se usarán picos, barras, clavos horquillas u otros utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos donde puedan estar situados cables subterráneos. Es preciso que los trabajadores empleados en los trabajos con posible presencia y riesgo de contacto eléctrico estarán dotados de prendas de protección personal y herramientas aislantes.
- ◆ En los casos en que sean conocidos perfectamente el trazado y profundidad de las conducciones, deberán adoptarse las siguientes medidas y prescripciones:
 - a) Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión), se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m de conducción (salvo que previamente, de conformidad con la compañía propietaria, hubiera sido autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.
 - b) Si el conocimiento que se tiene sobre el trazado, la profundidad y la protección de la línea no es exacto se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m de conducción. A partir de esta cota y hasta 0,50 m se podrá utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y a partir de aquí, pala manual.

Conducción de gas

Los trabajos próximos a conducciones de gas **enterradas** tienen un riesgo especial por el gas que emanan, por ello la principal medida preventiva a tener en cuenta recae en el vaciado y excavación manual para evitar riesgo de picado o rotura de la línea una vez detectada la existencia de la conducción por medio de una cinta plástica de color amarillo que coloca la Compañía Suministradora a una cierta profundidad de la zanja.

Es importante que en caso de no ser posible el desvío o supresión, **se señalice adecuadamente su traza** y profundidad en las zonas que interfiera con áreas de excavación u otros trabajos que pudieran afectar a la línea de gas.

Es importante que se prohíba fumar o realizar cualquier tipo de fuego o chispa dentro del área afectada, al igual que prohibir manipular o utilizar cualquier aparato, válvula o instrumento de la instalación en servicio.

Cuando quede al descubierto una canalización de gas, es importante que no se continúen los trabajos y que se contacte con la compañía suministradora para que envíe a personal cualificado.

En caso de escape incontrolado de gas, incendio o explosión, todo el personal de la obra se retirará más allá de la distancia de seguridad señalada y no se permitirá acercarse a nadie que no sea el personal de la Compañía instaladora

Conducciones de agua de abastecimiento

Toda conducción de agua existente en el emplazamiento de la obra se identificará antes del comienzo de los trabajos recabando la información precisa.

Al igual que con las anteriores canalizaciones, es preciso que siempre que sea posible se prevea su desvío, protección o actuaciones a llevar a cabo de manera que no se afecte a la misma.

Es importante que, en caso de descubrirse una conducción de abastecimiento, no se manipulen válvulas ni otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Suministradora.

En caso de que no pueda procederse a su desvío o supresión, aún interfiriendo la ejecución de la obra, se señalará oportunamente su trazado y en los trabajos de excavación o cualquier otra clase a efectuar en sus proximidades se extremarán las medidas para evitar su rotura.

Líneas telefónicas enterradas

Se fijará el trazado y profundidad por información recibida o haciendo catas con herramientas manuales.

Se solicitará de la compañía correspondiente su presencia para actuar en consecuencia.

Red de Saneamiento

Se fijará el trazado y profundidad

Se balizará y señalará el trazado en planta sobre el terreno

Es importante que se tenga en cuenta la existencia de galerías de saneamiento en la traza de la obra a la hora de determinar la capacidad portante del terreno para el apoyo de maquinaria, estructuras, etc.

PANTALLAS Y PILOTES

PANTALLAS

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Las pantallas son muros de hormigón armado que se ejecutan por debajo de la cota del terreno, y su finalidad es la creación del perímetro de un recinto que posteriormente se excava para crear un espacio libre que albergará cualquier instalación subterránea (estación subterránea de transporte, túnel, parking,.....).

Las actividades más significativas para la ejecución de pantallas comprenden la ejecución del **murete guía**, la **excavación de bataches con pantalladora**, la **elaboración y colocación de la jaula de armadura**, el **hormigonado de los bataches**, la **utilización de lodos bentoníticos** y la **colocación y extracción de los tubos o juntas entre los paneles**.

ANÁLISIS PREVENTIVO

EXCAVACIÓN DE BATACHES

En esta fase, la línea de vida situada en el murete guía, no resulta efectiva, ya que tiene el riesgo de que los operarios pudiesen tropezar con esta al realizar trabajos próximos a la pantalla. Además con la utilización de pantalladoras de cable, en la que la entrada de la bivalva en el batache suele golpear el murete guía. Las soluciones ha adoptar pasan por:

- Colocar la **línea de vida retranqueada** y situada a una altura del suelo de 1m aproximadamente. De esta forma se permite la separación entre la zona de anclaje del arnés de la zona de acción de la máquina. La posición ideal de esta línea de vida sería en el lado opuesto donde se sitúa la pantalladora para evitar interferencias.
- Colocar **dados de hormigón** donde los operarios se enganchan directamente dependiendo de la zona donde trabajen.



Fig.42. Punto fijo de hormigón; ejecutado rellenando bidón metálico.



Fig. 43. Diversos enganches en la fase de hormigonado



Fig. 44. Enganche mediante sistema retráctil

- c) Colocación de **líneas de vida** entre dados de hormigón, con lo que se consigue mayor movilidad del operario. Es recomendable, como ya se ha indicado anteriormente, que la línea de vida se coloque en el lado opuesto del batache en el que se encuentra la pantalladora. El trabajador que se aproxime a la pantalla lo realizará con arnés de seguridad y con un dispositivo de bloqueo retráctil (tambor enrollador con cable o cinta).



Fig. 45. Línea de vida sobre dados de hormigón en el lado opuesto de la pantalladora. Los dados de hormigón pueden utilizarse de forma independiente como puntos fijos o con línea de vida entre dos de estos dados.

- d) Colocación de **barandillas reglamentarias** embebidas en los muros guía. Con esta medida hay que considerar que:
- En la excavación de los bataches con pantalladoras tipo grúa de celosía y cable hay que retirar estas barandillas durante el proceso de

excavación ya que el giro de la bivalva no es controlable con los cables y golpea los muretes guía y las barandillas.

- La colocación de estas barandillas es operativa cuando se utilizan pantalladoras de bastidor rígido o de cables dentro del un bastidor rígido. El trabajador que realiza la medición de la profundidad del bache lo realizaría desde detrás de las barandillas del lado opuesto de la pantallador



Fig. 46. Barandilla en murete guía. Excavación con pantalladora de cable enrollable y guía.



Fig. 47. Pantalladora de bastidor rígido y vallado en el lado opuesto de la pantalladora. Dados de hormigón como puntos fijo para anclaje de arnés de seguridad con bloque retráctil.

- e) Únicamente deberá preverse para casos puntuales y excepcionales, el anclaje del arnés de seguridad con bloque retráctil a la máquina pantalladora. En este caso se deberá concretar el procedimiento de trabajo por el que **la máquina deberá apartarse y pararse cuando el trabajador se aproxime** y se ate a la misma para comprobación de la profundidad de la pantalla. Este procedimiento no sería operativo para trabajos posteriores de colocación de la armadura y de hormigonado donde serían necesarios más puntos y zonas de anclaje. Se debe

evitar esta medida a no ser que sea estrictamente necesario y previa justificación del punto de anclaje del arnés de seguridad.



Fig.48. Utilización de arnés de seguridad y bloque retráctil de cinta para aproximación al batache abierto y medición de la profundidad de la pantalla.

ELABORACION Y COLOCACIÓN DE ARMADURAS Y HORMIGONADO DE BATA- TACHE

En la planificación de estas actividades deberán considerarse las siguientes prácticas y medidas de seguridad:

- ◆ Deberá planificarse la zona de trabajo para evitar interferencias entre los distintos puestos de trabajo de ejecución de soldaduras y de estos con los operarios de trabajo de atado de armaduras. En caso de no poderse evitar estas interferencias deberán planificarse medidas para proteger los riesgos derivados de la interferencia, como apantallamientos de los puestos de trabajo de soldadura.
- ◆ Deberá planificarse la disposición de colocación de rigidizadores de las armaduras, realizando este montaje siempre previo a la colocación de armaduras para evitar los riesgos derivados de un posible desplome de estas.
- ◆ En caso de realizarse un desmontaje de armaduras se ejecutará de forma inversa al montaje, no eliminado los rigidizadores hasta no haberse retirado las armaduras.
- ◆ Los trabajos de montaje de armadura se realizarán a ser posible desde el exterior, no introduciéndose los operarios entre la jaula de armadura.
- ◆ Los equipos de soldadura deberán estar en perfectas condiciones, según sus prescripciones de seguridad definidas en su manual de utilización. En particular, los equipos de soldadura por gases licuados deberán disponer, además de las válvulas antiretorno de llama tras el soplete, de válvulas antiretorno en la salida de la botella.
- ◆ Se deben utilizar cabos de gobierno para el manejo de elementos suspendidos, evitando la aplicación directa de las manos de los operarios.

- ◆ Cuando la armadura está totalmente terminada y antes de izarla, debe comprobarse que las **soldaduras están correctamente realizadas** y que la totalidad del resto de puntos están debidamente atados con latiguillo **para evitar su desprendimiento** durante la fase de colocación de la armadura. Deberían establecerse **protocolos de revisión** que garantizaran que solo las armaduras correctamente soldadas y atadas fuesen izadas.
- ◆ Todos los izados de la armadura se realizarán por medio de balancines. La armadura será sujeta por tres puntos como mínimo: asas de cabecera con el cable de elevación y a 1/3 y 2/3 de la longitud total con el útil de izado.
- ◆ Las barras de reparto para la elevación estarán debidamente atadas a la armadura. Se utilizarán grilletes de alta resistencia. Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas estarán provistos de guardacabos resistentes.
- ◆ La armadura descansará, una vez introducida en el batache, sobre barras de diámetro mínimo 50 mm apoyado en los muros guía para su hormigonado
- ◆ Se deberán proteger los huecos hasta borde con **trámex**, o mediante **mesa de hormigonado** y trámex, estando los operarios igualmente en gancho a línea de vida mediante arnés de seguridad si no fuese posible proteger todas las zonas con riesgo de caída en altura. Hay que tener en cuenta que tras la excavación, si no se coloca de forma inmediata la armadura y se hormigona el batache, el hueco deberá permanecer protegido.
- ◆ Para la actividad de hormigonado de pantallas, cuando la armadura sobresale de la cota del murete guía, se puede proteger el riesgo de caída en altura al interior de la pantalla con un **tramo de camisa circular de 1 m de altura y mayor diámetro** del ancho del batache, por la cual se introducirá el tubo tremie para el hormigonado. El resto del hueco se protege con barandilla solidaria a esta camisa; protegiendo el acceso al batache abierto.

A continuación se muestran varias imágenes de alguna de las medidas anteriormente comentadas:



Fig. 49. Batache tapado con trámex y mesa de hormigonado con el hueco del tubo tremie para hormigonar.
 Fig. 50. Tramex para tapar todo un batache



Fig. 51. Barandilla en la excavación con línea de vida. Barandilla en murete guía tras el hormigonado.



Fig. 52. Protección para hormigonado con tramex, complementada con vallas tipo ayuntamiento.

UTILIZACIÓN DE LODOS BENTONÍDICOS

Los depósitos de lodos bentoníticos que se montan en obra deberán contar con un **cálculo justificativo** firmado por un técnico competente. Este cálculo debe recoger no solamente la resistencia estructural del material del que se realiza el depósito sino también la unión de las piezas individuales

UTILIZACIÓN DE LOS TUBOS PARA LAS JUNTAS ENTRE PANELES

En la colocación y retirada de las juntas entre los paneles de pantallas es importante considerar los siguientes extremos técnico-preventivos.

- Deberán utilizarse **mesas con gatos hidráulicos** para separar las juntas del hormigón (extracción de juntas entre pantallas), utilizando para su retirada una grúa auxiliar.

- b) Se debe retirar la junta antes de que el hormigón haya fraguado y se haya pegado a la pantalla.
- c) Debe **prohibirse utilizar una grúa para tirar de la junta y separarla del hormigón**. En caso de que la junta se haya adherido al hormigón deberá preverse la utilización de trépano para separar el hormigón de la junta; especialmente si el hormigón ha entrado detrás de la junta y la abraza.



Fig. 53. Extracción de junta de pantalla con mesa hidráulica

DESCABEZADO DE PANTALLAS.

Los aspectos preventivos aquí considerados son aplicables tanto para el descabezado de pantallas, como para el descabezado de pilotes o de pilas-pilote.

Es importante considerar varios aspectos preventivos en estos trabajos como:

- a) La utilización de los **EPI,s adecuados** a la utilización de martillos neumáticos y equipos de oxicorte.
- b) La utilización de calderines para repartir la presión de los grupos compresores.
- c) La disposición de plataformas de paso sobre las armaduras y la protección de las esperas
- d) La prohibición de doblar las tuberías de aire a presión y utilizarlas para limpiarse del polvo. Para cambiar o parar un martillo deberá cerrarse la llave de paso o parar el compresor. Es necesaria la utilización de lanzas con llaves de cierre de aire para la limpieza a presión de la cabeza de la pantalla.
- e) La **adecuación de los taludes en la zona de descabezado**.



Fig. 54. Calderín de reparto de martillo compresor para varios martillos neumáticos.

OTRAS CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD

1. El **guiado de las armaduras** al interior del batache debe realizarse con **al menos dos cabos de gobierno**.
2. Colocar los **separadores bien atados antes de izar la pantalla**. De esta forma se limitaría el tiempo de exposición junto a la armadura suspendida.
3. Las **asas de cuelgue** y su soldadura a la armadura deberán estar **dimensionadas** para cada tipo de pantalla en función de su peso y se deben **revisar antes del izado**.
4. Debe cuidarse el mantenimiento del **orden y limpieza** en la ejecución de pantallas.
5. El montaje, las **revisiones, mantenimiento y reparaciones de las pantalladoras** deberán realizarse de acuerdo a su manual de instrucciones.
6. En la ejecución de pantallas es imprescindible la localización de servicios afectados y adopción de medidas de seguridad para evitar interferencias.

PILOTES

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La ejecución de pilotes es un elemento de consolidación o contención del terreno.

Las principales actividades a acometer para la realización de pilotes son la excavación del hueco del pilote con pilotadora, la elaboración y colocación de la jaula de la armadura, el hormigonado y descabezado del pilote.

ANÁLISIS PREVENTIVO

EXCAVACIÓN DE PILOTES

Uno de los riesgos especiales a controlar en la ejecución de pilotes es el de la caída de algún operario al interior de la excavación. Existen varias formas y tipos de protecciones y a la hora de decantarse por alguna de ellas habrá que

tener siempre en cuenta el principio de acción preventiva de **anteponer las protecciones colectivas a las individuales**.

- a) Quizás la medida más completa, sea colocar un **brocal de protección en la superficie de la excavación**. En caso de pilotes encamisados, este brocal correspondería a la propia camisa del pilote, dejándola sobresalir sobre la superficie la altura de protección. El brocal se mantendrá en todas las fases de la ejecución del pilote, excavación, colocación de armadura y hormigonado.
- b) Esta altura de protección deberá **superar 1 metro**, debiéndose tener en cuenta la retirada de los restos de excavación en torno al brocal para no disminuir esta altura



Fig. 55. Brocales y apoyos para mantener su posición durante la excavación



Fig 56. Excavación con barandilla en L y brocal para colocación de armadura y hormigonado.

Esta medida serviría en la fase de excavación, aunque dependiendo de lo ajustada al hueco que se fabrique servirá también en las fases de colocación de armadura y hormigonado. En caso de no poderse utilizar en estas últimas fases, se podría utilizar el brocal antes descrito o la cubrición del hueco con tramex o mesas de hormigonado. En todo caso, si el hueco se deja excavado con las barandillas, al quedar uno o dos lados abiertos **se deberá tapar con elementos de tramex o similar**.

d) Habrá que tener en cuenta la **disposición de puntos fijos** o líneas de vida en el entorno de la ejecución de pilotes para utilizar arnés de seguridad en los momentos puntuales en los que no se pueda disponer protección colectiva y para el montaje de la citada protección.

ELABORACIÓN Y COLOCACIÓN DE JAULAS DE ARMADURA

HORMIGONADO Y DESCABEZADO DE PILOTES

En relación con estas dos unidades de obra hay que indicar que las mismas consideraciones preventivas indicadas en la ejecución de pantallas son trasladables a la ejecución de pilotes.



Fig. 57. Manejo de material mediante cabos de gobierno

COLOCACIÓN DE TUBERÍA EN ZANJAS

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La colocación de tuberías en el interior de zanjas, es una de las actividades habituales en la práctica totalidad de las obras de construcción. La falta de consideración de una serie de prescripciones mínimas, tanto técnicas como preventivas pueden convertir los trabajos en actividades de especial peligrosidad con magnitudes de los **riesgos de sepultamiento, atrapamiento y caídas de objetos en manipulación elevadas**.

Se pretende a continuación, determinar las pautas a seguir para la adecuada colocación de tuberías en zanjas, ya sean de fundición, PVC, fibrocemento, hormigón o polietileno, en zona urbana, con sus peculiaridades derivadas de la existencia de servicios que se verán afectados, o en zonas no urbanas.



Fig. 58. Ejemplo de colocación de tubería en interior de zanja.

ANÁLISIS PREVENTIVO

Desde el punto de vista de la seguridad y salud, los **factores de riesgo y las medidas preventivas más importantes** a tener en cuenta en función de los condicionantes para llevar a cabo los trabajos, podrían clasificarse en tres grupos:

- Características geotécnicas del terreno que habrá de prever pueden variar con el tiempo, debido principalmente a las condiciones meteorológicas (lluvias, ciclos humedad sequedad, heladas, etc...) que en algunas ocasiones provocan que los materiales pierdan su cohesión y por lo tanto se precipiten al interior de la zanja dando lugar al riesgo de sepultamiento.
- Características geométricas de la zanja que condicionan la anchura y profundidad de la misma.

- Procedimiento constructivo: maquinaria, acopio y manipulación

Dada la importancia de la existencia de **riesgo por sepultamiento** se recomienda, en primer lugar, **conocer las características del suelo** en el que nos encontramos y realizar una revisión del estado de los taludes, a fin de detectar posibles inestabilidades o desprendimientos en los mismos.

Es muy importante realizar el saneo tanto de taludes como de las cabezas de las zanjas, evitando de este modo la caída de materiales desprendidos.

Si a pesar de ello se detectase durante el proceso colocación de tubería en zanja cualquier irregularidad en la misma, deberán paralizarse los trabajos hasta **asegurar la estabilidad de los taludes** mediante sistemas de contención del terreno, bermas intermedias y/o adoptando taludes adecuados.

Teniendo en cuenta el riesgo de sepultamiento, los trabajos que se desarrollen en el interior de las zanjas se realizarán en **presencia de un recurso preventivo**.

En relación con la **maquinaria a utilizar** se tendrán en cuenta las siguientes pautas preventivas:

- ◆ Deberá existir una **coordinación y correspondencia** entre los equipos de montaje propuestos y características de las tuberías y piezas a instalar (tipo de material, peso, longitud y diámetro,..), de manera que en ningún caso se rebase la máxima **capacidad portante** de los equipos empleados en las condiciones de uso.
- ◆ Se recomienda emplear **grúas autopropulsadas** para el proceso de colocación de las tuberías **en lugar de camiones grúa autocargantes**.
- ◆ Las **maniobras serán dirigidas** por persona señalada al efecto (en cumplimiento con el Real Decreto 837/2003 de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas).
- ◆ Se establecerán unas **zonas de maniobra**, espera y estacionamiento de las máquinas.
- ◆ Siempre que sea posible, los **accesos serán distintos para personas y para máquinas**.
- ◆ Se **prohibirá la presencia de trabajadores** en el radio de acción de la maquinaria.

Ante los trabajos de **acopio de tubos y tuberías**, hay que destacar las siguientes medidas preventivas más significativas para la eliminación de los riesgos generados:

- ◆ Básicamente deberán transportarse las conducciones a la zona de trabajo (bien se acopiarán convenientemente o bien se descargarán directamente y se depositarán en el lecho de la zanja).

- ◆ En el caso de que se acopie el material, se recomienda que **no se supere una altura excesiva**. Este es un concepto subjetivo y variable, pues dependerá de diferentes factores, tales como el espacio disponible para hacer el acopio, tipo y dimensiones de los tubos, rendimiento de los trabajos (frecuencia de llegada del material y puesta en zanja).
- ◆ En cualquier caso nunca se han de superar los 2,00 metros de altura. Se prestará especial atención al proceso de eslingado de las cargas.



Fig. 59. Señal de prohibición y acopio de material a no mas de 2m de altura.

Durante el **montaje de tubería** nos encontrarnos también los riesgos derivados de la manipulación de los tubos y su puesta en el interior de la zanja condicionados y caracterizados muchas veces por las reducidas dimensiones de la zanja que limitan la movilidad del trabajador. Como aspectos y medidas preventivas de relevancia destacamos las siguientes:

- ◆ Al tratarse de elementos pesados, deberá estar presente el **recurso preventivo**.
- ◆ Se **evitará** en todo momento la **simultaneidad de trabajos en la misma vertical**.
- ◆ Cuando sea necesario el **empleo de cuñas** para la colocación de los tubos en su posición definitiva, se recurrirá al uso de cuñas de madera. Hay que señalar que las piezas pequeñas de madera “fabricadas” in situ con la sierra de corte circular entrañan un gran riesgo en la fase de corte. Existe la **posibilidad de comprar estas cuñas ya cortadas y preparadas**.
- ◆ La **carga se sustentará de manera segura** evitando que pueda girar sobre sí misma, mínimo dos puntos de sujeción. Las piezas pueden tener un punto seguro de amarre al que engancharlas para su izado. Esta circunstancia será la recomendable.
- ◆ Ubicar las tuberías en el interior de la zanja **con ayuda de cuerdas guía u otros útiles** preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición



Fig. 60. Manejo de la tubería mediante cabos de gobierno.

- ◆ Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la zanja, de no ser posible, se limitará su presencia a lo estrictamente necesario habiendo en estos casos un **trabajador de retén en el exterior** para auxiliar y dar la alarma en caso de accidente.
- ◆ Se **prohibirá** que durante el montaje y unión de tramos de tubería y prefabricados que los trabajadores **se sitúen entre el extremo del tubo colocado y el de la tubería que se pretende instalar.**



Fig. 61. Posición correcta de los trabajadores durante el solape de dos tramos de tubería

- ◆ El izado de las mismas será el mínimo imprescindible. Si una carga puede desplazarse a 30 cm del suelo es absurdo elevarla 1,5 m.
- ◆ No **se trabajará encima de los tubos** por no tratarse de una superficie de trabajo regular.

Por último se considera importante transmitir unas indicaciones preventivas a tener en cuenta en **los trabajos de unión u otros posteriores** a realizar sobre los tubos una vez colocados definitivamente:

- ◆ La manipulación y unión del PVC, material que se utiliza de forma generalizada en estos trabajos, requiere de la utilización de productos químicos, tóxicos e inflamables, por lo que la utilización de dicho producto se realizará en todo momento de conformidad a lo definido en la etiqueta del producto.
- ◆ Se tendrá en cuenta el riesgo de incendio que representan los trabajos de soldadura por lo que se adoptarán cuantas medidas sean necesarias para garantizar que un evento de este tipo no llegue a producirse
- ◆ Antes de hacer las pruebas, se revisará la instalación, cuidando de que no queden accesibles a terceros las válvulas y las llaves que, manipuladas de forma inoportuna, pueden dar lugar a la formación de atmósferas explosivas.

FERRALLADO, ENCOFRADO Y HORMIGONADO

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Las estructuras de hormigón armado como zapatas, muros, forjados, losas, etc requieren para su ejecución los siguientes trabajos:

Ferrallado: Elaboración y posterior colocación de las varillas y redondos (ferralla) para formar el esqueleto de la estructura de hormigón armado.

Encofrado: Colocación del molde para dar forma a la estructura de hormigón armado, bien con elementos prefabricados (chapas comercializadas) o realizado in situ con madera u otros elementos.

Hormigonado: Vertido, extendido y vibrado del hormigón en el interior del encofrado.

ANÁLISIS PREVENTIVO

Como norma general en todos los trabajos de estructuras armadas la primera consideración preventiva a poner en práctica es la utilización de los medios auxiliares (plataformas elevadoras, andamios, etc.) y procedimientos de ejecución más adecuados y seguros que garanticen la seguridad de los trabajos.

Paralelamente, es importante que se mantenga un orden y limpieza adecuado en la zona de actuación y, en caso de solaparse dichas actividades, organizarse adecuadamente para evitar interferencias entre las mismas.

Dependiendo del tipo de estructura de hormigón armado a realizar, es preciso que se planifique si debe estar presente un Recurso preventivo, ya que son unos trabajos en que es posible la existencia de riesgos especiales o que los riesgos se acrecienten por la concurrencia de distintas empresas.

FERRALLADO

En general, se recomienda que las distintas armaduras se realicen en fábrica, evitándose disponer en obra de maquinaria para el doblado y corte del hierro así como la realización de trabajos en altura de manera continua (ferrallado de un muro). En estos casos, se deben planificar los trabajos de izado y de desenganche del mismo, con el correspondiente medio auxiliar (plataforma elevadora).



Fig.62. Montaje de ferralla de muro mediante el uso de andamios.

Ante el riesgo de caída sobre los trabajadores de las barras, ya sea en paquetes o ya preparadas para su colocación, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones preventivas:

- ◆ Además de prohibir su paso por encima del personal se delimitará la zona de barrido de cargas.
- ◆ La carga se suspenderá de dos puntos separados lo suficiente para que permanezca estable.
- ◆ Se prohibirá enganchar los paquetes de ferralla de los latiguillos con que vienen sujetos de fábrica

Ante la caída al mismo nivel en montajes de ferralla en horizontal, se considera preciso disponer sobre las parrillas, planchas de madera (no fenólicos) a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar por encima de estas.

Es importante proteger las esperas de ferralla en zonas de trabajo o de paso mediante protecciones de pvc "setas" y/o con cajones de madera de forma que no supongan un riesgo de corte o hincado de los mismos para los trabajadores.



Fig. 63. Ejemplos de protección de esperas.

El acceso y las zonas de trabajo de ferrallado deben encontrarse protegidas previamente con protecciones colectivas para evitar el riesgo de caída en altura si es preciso.



Fig. 64. Barandilla perimetral de protección en borde de forjado.

ENCOFRADO

Es importante que los elementos de cualquier encofrado que se realice en obra para la ejecución de forjados, muros, etc., no se desplacen sobre ningún operario o tercero a la obra, delimitándose la zona de desplazamiento de las cargas.

Todos los encofrados para los diferentes elementos de la obra, deben ir acompañados del correspondiente "Manual de Montaje"; así como de la preceptiva Certificación de conformidad del sistema o Certificación de los ensayos de resistencia pertinentes, y siempre se debe cumplir el manual de instrucciones del fabricante.

Al igual que en el montaje de armaduras, es importante planificar los medios auxiliares a emplear para la ejecución de los trabajos y para los accesos a las zonas de actuación.

Los trabajos en altura se realizarán preferentemente con andamio y cesta o plataforma elevadora a con escalera y arnés de seguridad.



Fig. 65. Trabajos de montaje de paneles de encofrado mediante plataforma elevadora o escalera y arnés de seguridad.

Ante el riesgo de desplome del encofrado dispuesto, es preciso que se designe a un Técnico competente que será el encargado de supervisar y dirigir las operaciones de montaje, utilización y desmontaje, así como de elaborar o acreditar la existencia de los cálculos que garanticen su resistencia y estabilidad. Igualmente, deberá asegurarse la estabilidad tanto del conjunto del encofrado como de todas y cada una de las partes del encofrado que se van montando (en todas y cada una de las fases).

Para evitar el golpe con las cargas (chapas, puntales, etc.) durante su movimiento y/o colocación, los trabajadores se situarán siempre fuera de la zona de influencia de las cargas suspendidas, que se dirigirán exclusivamente mediante cabos de gobierno.

Durante la ejecución de muros, cuando el hormigonado de los elementos se realice desde consolas de hormigonado instaladas en los encofrados, sus soportes, plataformas y barandillas se instalarán junto con los propios encofrados, previa comprobación de sus uniones, (siempre y cuando lo permita el fabricante). Si no es posible, se montarán con el empleo de un medio auxiliar adecuado.

Es importante anteponer la colocación de protecciones colectivas (barandillas, redes, etc.) al uso de protecciones individuales.

HORMIGONADO

Uno de los aspectos preventivos más importantes durante los trabajos de hormigonado es la elección del equipo y medio auxiliar más adecuado para verter el hormigón, así como los accesos y zonas de posicionamiento para el hormigonado.

En relación con ello se deberán prever y habilitar superficies estables y niveladas, con protección perimetral en el caso de riesgo de caída en altura desde las cuales realizar los trabajos de hormigonado anteponiendo siempre la protección colectiva a la individual.



Fig. 66. Uso de equipos de auxiliares seguros para la ejecución del hormigonado de elementos en altura (cestas elevadoras, andamios).

De manera general, es importante que se organicen los trabajos de manera que el personal no permanezca en el radio de acción de la maquinaria, que se revise el estado de los encofrados para evitar reventones de los mismos que puedan producir derrames o incluso el colapso de la estructura montada y que en los casos en que existen cargas suspendidas, estas no pasen sobre los trabajadores.

En el hormigonado de losas, soleras, etc., es importante la utilización de los equipos de protección individual precisos para evitar el contacto de la piel con el hormigón, debido al riesgo de quemadura que esto puede generar.



Fig. 67. Utilización de botas de seguridad altas para trabajos de hormigonado.

El acceso a la plataforma de trabajo se realizará mediante escaleras de módulo de andamios o escaleras de mano convenientemente arriostradas, siendo preferible el primer caso.



Fig. 68. Acceso al lugar de hormigonado mediante andamio o escalera.

En el uso de plataformas de hormigonado es importante prever si el propio encofrado puede servir como elemento de protección, o si es preciso disponer según el fabricante una barandilla sujeta en el panel de encofrado del trasdós, colocar otra plataforma al otro lado o instalar una línea de vida a la que engancharse los trabajadores, anteponiéndose las dos primeras opciones a la tercera.

TRABAJOS EN ALTURA (FORJADOS, PILAS, TABLEROS, VIGAS Y CUBIERTAS, PLATAFORMAS ELEVADORAS...)

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Los trabajos en altura se realizan en numerosas obras, entre otras ocasiones para la realización de cubiertas, forjados, pilas y cargaderos, vigas, ejecución de tableros, etc.

ANÁLISIS PREVENTIVO

CONSIDERACIONES GENERALES

De manera general, es importante planificar previamente y de manera detallada los trabajos que se van a realizar para utilizar los medios o equipos existentes en el mercado que puedan evitar en la medida de lo posible el riesgo de caída en altura.

Para la ejecución de estos trabajos, es importante la utilización de los medios auxiliares más adecuados según los trabajos a ejecutar para evitar el riesgo de caída en altura, entre otros, plataformas elevadoras, andamios, cimbras y escaleras.



Fig. 69. Vista de andamios perimetrales para trabajos en altura.

De igual modo, también es importante que se dispongan en obra las protecciones colectivas precisas y que se utilicen protecciones individuales adecuadas para proteger a los trabajadores de este riesgo de caída en altura, debiendo anteponerse siempre el uso de las protecciones colectivas frente al de las individuales.

Es importante prever cómo se van a colocar dichas protecciones colectivas, y si es preciso utilizar equipos de protección individual para su colocación, debiendo disponerlas siempre que sea posible previamente a que exista el riesgo.



Fig. 70. Colocación de barandilla de protección mediante arnés de seguridad para evitar el riesgo de caída en altura.

Otro aspecto que es primordial que se prevea es el acceso a los distintos lugares de trabajo, siendo importante disponer accesos seguros tipo escalera andamiada.

Cuando sea necesario realizar trabajos en el borde de elementos en altura que impliquen la retirada de las barandillas de protección se dispondrá de protección colectiva (redes de seguridad) o de los equipos de protección individual (línea de vida o puntos fijos de anclaje y arnés de seguridad) adecuados a tal efecto.



Fig. 71. Ejemplo de uso de equipos de protección individual cuando se ha retirado la protección colectiva.

Es importante que la planificación preventiva de la obra establezca en qué momentos es precisa la presencia del recurso preventivo durante los trabajos cuando exista riesgo de caída en altura y se considere "riesgo especial".

CUBIERTAS

En los trabajos de montaje y desmontaje de cubiertas es importante prever y disponer con anterioridad al inicio de los trabajos la protección perimetral (redes bajo cubierta, barandillas...), mediante plataforma elevadora. En caso de imposibilidad técnica justificada de disponer una protección colectiva, se instalarán líneas de vida de resistencia garantizada a las que anclarse los trabajadores mediante arnés de seguridad, planificando previamente la disposición de la línea de vida o punto fijo y el dispositivo anticaídas o similar a utilizar.



Fig. 72. Montaje de cubierta mediante línea de vida y arnés de seguridad.

Es importante prever cómo se va a acceder a la cubierta, disponiéndose en caso preciso los medios auxiliares necesarios para el acceso seguro a la misma.



Fig. 73 Vista de ascensor para acceso de personal.

Igualmente, y para evitar la caída a través de la cubierta, es importante prever por donde se va a transitar sobre la cubierta, prohibiéndose el paso sobre materiales frágiles y en caso preciso disponiéndose pasarelas para ello.

FORJADOS

En la ejecución de los distintos tipos de forjados y en cada caso en concreto que se presente en las obras, un punto importante es planificar los accesos a los distintos lugares de ejecución de los trabajos. Se deberá prever qué medios auxiliares se van a utilizar para facilitar el acceso al forjado, anteponiéndose siempre los medios más seguros (escaleras andamiadas) a los menos seguros (escaleras de mano).

Es importante que todos los elementos para la ejecución de un forjado, tales como apuntalamientos, entablados, cimbras, etc., dispongan de la resistencia estructural adecuada -constatada a través de los cálculos técnicos justificativos elaborados por un técnico competente-. Asimismo, deberá comprobarse en todo momento la estabilidad de los puntales para evitar su deslizamiento, caída, etc.

Durante la retirada del apuntalamiento, es preciso que ningún operario esté en el radio de acción de los elementos a desmontar (paneles, puntales, etc.).

Igualmente es importante que durante los trabajos de colocación de viguetas, colocación de armadura, hormigonado, etc. no haya ningún trabajador bajo el forjado a realizar, debiendo prohibirse el acceso al personal en previsión de un posible derrumbamiento.

También es importante prohibir que los operarios se desplacen directamente sobre elementos de resistencia no garantizada, como por ejemplo bovedillas, debiendo crearse corredores con paneles o tablonés.

El desencofrado del forjado deberá realizarse cuando el hormigón disponga de la resistencia adecuada, debiendo ser autorizado por parte de un técnico competente.

Es importante planificar previamente las protecciones colectivas a disponer para la ejecución de las distintas fases de los trabajos, tales como barandillas, redes bajo forjado, redes tipo horca, redes verticales, etc., y en caso preciso las individuales.



Fig. 74. Ejemplos de protecciones colectivas en trabajos de forjado.

Igualmente, es preciso tener en cuenta el canto del forjado a la hora de disponer las protecciones de borde o disponerlas fuera del límite del forjado, de manera que continúen siendo útiles para los distintos trabajos posteriores.

PILAS Y CARGADEROS

En los trabajos de ejecución de pilas, tanto prefabricadas como realizadas "in situ", es importante que se planifique previamente los medios auxiliares que se van a utilizar para la realización de los trabajos (cimbras, encofrados, andamios, etc.) así como para los trabajos auxiliares a ejecutar como pueden ser los topográficos, los trabajos de nivelación y colocación de neoprenos, el guiado para el apoyo de vigas, etc.

Igualmente, deben planificarse los accesos a la parte superior de las mismas en caso preciso, y las protecciones tanto individuales como colectivas que deban emplearse de manera que los trabajadores se encuentren protegidos frente al riesgo de caída en altura. Exactamente igual ocurre en el caso de estribos.



Fig. 75. Protección perimetral en cimbra y acceso con andamio. Barandillas para replanteo, colocación de neoprenos, etc.



Fig. 76. Empleo de plataformas elevadoras para la colocación de neoprenos y para el guiado del apoyo de las vigas.

VIGAS

La ejecución de vigas en distintos tipos de estructuras puede realizarse “in situ” o mediante la colocación de prefabricados. De igual modo, existen distintos tipos de vigas a disponer, y dependiendo del tipo varía la manera de evitar los riesgos mediante el empleo de medios auxiliares y/o colocación de protecciones.

Es importante durante los trabajos de montaje de vigas prefabricadas, que se planifique la utilización de medios auxiliares tales como plataformas elevadoras para los trabajos de desenganche una vez colocadas en su posición, así como para los trabajos de guiado y apoyo de las vigas en los estribos o pilas.



Fig. 77. Uso de plataforma elevadora para trabajos de deslingado de las cargas en altura.

En caso de no ser posible utilizar plataformas elevadoras, es preciso colocar las protecciones, colectivas en primer lugar o individuales en caso de imposibilidad técnica, con anterioridad a su izado.



Fig. 78. Uso de protecciones individuales para trabajos de eslingado de la carga a la grúa

También es importante que en el caso de vigas prefabricadas estén previstos los puntos de enganche de las mismas para su izado, los cuales serán los indicados por el fabricante que los habrá calculado para garantizar su resistencia y estabilidad.



Fig. 79. Puntos de amarre previstos por el fabricante para el amarre.

En el caso de vigas realizadas "in situ", es importante que el medio auxiliar para sustentar la misma hasta que el hormigón alcance su resistencia, esté diseñado, calculado y montado adecuadamente para soportar las cargas que va a recibir. De igual modo, es preciso que se prevean los accesos para la ejecución de los trabajos así como las protecciones colectivas o individuales necesarias para que los trabajadores se encuentren protegidos frente al riesgo de caída en altura en todo momento.

TABLERO

Al igual que con la colocación de vigas, la ejecución del tablero depende del tipo de estructura diseñado.

En la colocación de las prelasas para la ejecución del tablero, es importante que los trabajadores se encuentren protegidos mediante protecciones colectivas

tales como redes bajo la estructura colocadas previamente, o por lo menos en-
ganchados a líneas de vida colocadas previamente al izado en el eje de las vigas.



Fig. 80. Uso arnés y línea de vida para los trabajos de colocación de prelosas.

Para la ejecución de los trabajos en los tableros, es importante que se planifi-
quen los accesos al mismo, anteponiéndose el uso de escaleras andamiadas
al empleo de plataformas elevadoras o escaleras de mano.



Fig. 81. Vista de una escalera andamiada para acceder al tablero.

Es importante que previo acceso al tablero para los trabajos de ferrallado,
encofrado y hormigonado se planifique la disposición de las protecciones
perimetrales, teniendo en cuenta la altura de la losa a la hora de disponer las
protecciones de borde para que su eficacia perdure hasta la colocación de las
protecciones definitivas.



Fig. 82. Barandillas de protección en borde de tablero.

PLATAFORMAS ELEVADORAS

Para evitar el riesgo de accidente con estas máquinas, es importante entre otras medidas que se usen según el manual de instrucciones y por personal autorizado y formado para su manejo.

Antes de iniciar los trabajos, es preciso que se compruebe la estabilidad y resistencia del apoyo de la máquina.

Para evitar el golpe a los trabajadores por la máquina, es importante delimitar la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades.

Es importante que las plataformas elevadoras se utilicen para trabajos en altura, no están pensadas para utilizarse como medio de acceso a elementos en altura. Las plataformas se deben utilizar para los trabajos para los que han sido diseñadas.



Fig. 83. Distintos trabajos en altura realizados mediante plataformas elevadoras.

SOLDADURA ELÉCTRICA

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Para la ejecución de soldadura eléctrica se emplean máquinas eléctricas que básicamente consisten en transformadores que permiten modificar la corriente de la red de distribución, en una corriente tanto alterna como continua de tensión mas baja, para unir dos metales de igual o parecida naturaleza mediante calor y material de aporte (electrodos).

Por lo que respecta a los elementos auxiliares, los principales son los electrodos, la pinza porta electrodos, la pinza de masa y los útiles.

- ◆ El **electrodo** es una varilla con un alma de carbón, hierro o metal de base para soldeo y un revestimiento. Forma uno de los polos del arco que engendra el calor de fusión y que en el caso de ser metálico suministra asimismo el material de aporte.

- ◆ La **pinza porta electrodos** sirve para fijar el electrodo al cable de conducción de la corriente de soldeo.
- ◆ La **pinza de masa** se utiliza para sujetar el cable de masa a la pieza a soldar facilitando un buen contacto entre ambos.

ANÁLISIS PREVENTIVO

Las medidas preventivas a tener en cuenta para evitar los riesgos derivados de los trabajos de soldadura eléctrica son además del cumplimiento de la normativa vigente para trabajos de soldadura y riesgo eléctrico las siguientes:

- ◆ Se garantizará la utilización de equipos de soldadura eléctrica para los que el sistema o modo de protección previstos por su fabricante sea compatible con el tipo de instalación eléctrica existente en obra.
- ◆ Los elementos de conexión deben ser adecuados a la tensión a utilizar y todas las conexiones se deben realizar por medio de petacas y elementos homologados. Por último, los portaelectrodos deben estar totalmente aislados.
- ◆ Adecuado control y revisión del estado de cables, mangueras, las bases de enchufe y del resto de elementos.
- ◆ Además, los cables no cruzarán vías de tránsito sin estar protegidos mediante apoyos de paso resistentes al aplastamiento. Por último se deberán evitar los tirones sobre los cables de los equipos de soldadura.
- ◆ Los equipos de soldadura deben ser comprobados y conectarse a tierra con anterioridad al comienzo de las actuaciones evitando, en todo caso, anular el interruptor diferencial.
- ◆ En algunos casos los conductores de puesta a tierra de las herramientas eléctricas utilizadas cerca de los equipos de soldar suelen calentarse tanto (por efecto de las corrientes inducidas por la soldadura) que llegan a fundirse sin que se note. Por ese motivo se recomienda conectar directamente el cable de masa sobre la pieza a soldar, utilizar herramientas eléctricas que tengan doble aislamiento y colocar un aislante intermedio cuando la pieza a soldar se encuentra colgada.
- ◆ Para desplazar el equipo, efectuar cambios de voltaje o durante paradas prolongadas del mismo, este debe ser desconectado totalmente.
- ◆ En previsión de posibles cortocircuitos y averías, se evitará dejar los electrodos conectados a la pinza cuando no se esté soldando.
- ◆ En caso de realizarse otros trabajos en la proximidad de los puestos de soldadura, estos deberán ser apantallados para evitar tanto la eventual radiación a los trabajadores próximos como las posibles proyecciones de material. Los ayudantes de los soldadores u operarios próximos deberán usar gafas especiales con cristales filtrantes adecuados al tipo de soldadura a realizar. Teniendo en cuenta que los rayos ultravioletas pueden producir ampollas cuando actúan durante mucho tiempo sobre la piel desnuda, por este motivo se aconseja nunca trabajar con las mangas remangadas



Fig. 84. Trabajador y ayudante en las labores de soldadura deben contar con las protecciones necesarias (pantallas con cristales inactínicos o filtrantes, adecuados a la intensidad de la radiación, mandiles de cuero, manga larga,...).

- ◆ En el caso de tratarse de soldadura por arco con **corriente alterna**, el equipo de soldar deberá estar equipado con **dispositivos reductores de tensión**.
- ◆ Se evitará tanto **tocar las piezas recientemente soldadas** como soldar con ropa manchada de grasa u otra sustancia que pueda inflamarse.
- ◆ Asimismo, se deben alejar las máquinas para soldar por arco eléctrico (transformadores) tanto del lugar de la operación como de otras fuentes de calor. En la misma línea, se debe soldar a una **distancia mínima de seguridad** de materiales inflamables y combustibles que puedan generar riesgos de incendio o explosión. Por último, en la proximidad de los trabajos de soldadura deberá contarse con equipos de extinción de polvo o de CO₂.
- ◆ En los **trabajos de soldadura que se realicen en espacios confinados**, se deberá velar por que el ambiente presente las debidas condiciones de seguridad, controlando y evitando la eventual presencia de gases tóxicos, nocivos o peligrosos. Para ello deberá adoptar las medidas de control precisas acordes con las condiciones de trabajo existentes y, en su caso, disponer de los equipos y medidas de seguridad necesarias (medios de extinción, monitorización de la atmósfera, medidas de actuación en caso de emergencia, equipos de ventilación...).
- ◆ También es preciso tener en cuenta que ciertos solventes (como el tricloroetileno y el percloroetileno) se descomponen por la acción del calor formando gases asfixiantes.
- ◆ Se recomienda utilizar calzado aislante o dieléctrico cuando se este soldado sobre pisos metálicos.
- ◆ En relación con el uso del grupo electrógeno, antes de poner en marcha el grupo, se deberá comprobar que el interruptor general de salida está desconectado y el grupo deberá llevar incorporado un diferencial de 30 mA.



Fig. 85. Conexión de diferenciales y toma de tierra del grupo

◆ Según las condiciones de trabajo deberán utilizarse los siguientes **equipos de protección individual**:

- Pantalla facial o casco de soldar con visor de protección ultravioleta.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad aislante.
- Ropa de trabajo lo más ajustada al cuerpo que se pueda, de lana o algodón ignífugo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.



Fig. 86. Utilización de mandil de cuero, polainas, pantalla con cristal inactivo o filtrante.

En relación con la presencia de agua durante los trabajos de soldadura eléctrica, se indican las siguientes prescripciones como requisitos mínimos a desarrollar por las empresas responsables que ejecutan las obras:

- Deberá evitarse que los cables descansen sobre charcos o zonas húmedas que puedan generar contactos ante defectos en el aislamiento de los mismos. Además, se deberá evitar el contacto de los cables con cualquier elemento u objeto que pudiera deteriorar su grado de aislamiento revisándose periódicamente su estado y sustituyendo, en su caso, los deteriorados.
- La zona de trabajo debe estar seca o, en su caso, disponer de una superficie no conductora de electricidad para evitar el contacto con zonas húmedas.

- Los elementos a soldar, así como los equipos de soldadura deberán estar también protegidos frente al agua y la humedad
- Se deberán suspender los trabajos en caso de lluvias si estos son a la intemperie o no cuentan con la protección necesaria.
- Se evitará llevar a cabo trabajos de soldadura con ropa húmeda.
- No deberán cambiarse los electrodos sin utilizar guantes, con guantes mojados o sobre una superficie mojada.
- La conexión o el suministro eléctrico se tiene que realizar mediante mangueras antihumedad.
- No debe introducirse el portaelectrodos en agua para enfriarlo.

SOLADOS Y BORDILLO (COLOCACIÓN MANUAL Y POR MEDIOS MECÁNICOS)

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

En las obras de construcción, existen una gran variedad de **actividades** que incluyen operaciones de **manejo manual de cargas** y trabajos con equipos y herramientas que requieren esfuerzo físico.

Entre ellas hay que **destacar los trabajos de solado**, que consisten en la colocación de bordillos y ejecución de pavimentos a base de losas de piedra y adoquines bien de forma manual, bien con la ayuda de un útil manual o por procedimientos mecánicos.

La **manipulación manual de estas cargas** genera un número importante de posturas forzadas y movimientos repetitivos (agacharse, arrodillarse,...) y por consiguiente una elevada exposición al **riesgo**.



Fig. 87. Trabajos de solado en vía pública.

ANÁLISIS PREVENTIVO

El **principal riesgo** a controlar en los trabajos de solado y colocación de bordillos es el **riesgo por sobreesfuerzos** que lleva consigo una serie de **factores** que determinan la gravedad del mismo y que son:

- Las **características de la carga**: peso, volumen y forma.
- Las **características del medio de trabajo**, ya que el espacio libre puede resultar insuficiente para una correcta manipulación de la carga.

Como norma general, la mejor práctica para evitar riesgos de lesiones en trabajos de solado y bordillo, es **evitar** la manipulación manual de cargas a través de **la automatización de la misma**, analizando siempre los nuevos riesgos que se puedan generar y **evitar una larga exposición del trabajador a operaciones que requieren esfuerzo físico o posiciones incómodas** (agachadas, encorvadas o con movimientos vibratorios).



Fig. 88. Colocación de losas mecanizada

Previo al inicio de los trabajos de solado y bordillo, será necesario realizar un **estudio de las cargas y ciclos de trabajo**. Dicho estudio será **acorde a la Guía Técnica** que el INSHT ha elaborado en base al Real Decreto 487/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores, y en la cual se indican una serie de tablas para calcular los pesos que se pueden manipular teniendo en cuenta el agarre, la altura a levantar, el desplazamiento a realizar, la frecuencia de manipulación, etc

Cuando los **resultados del estudio, no permitan la manipulación de la carga** por varios operarios o con la ayuda de un útil manual por exceso de peso de la carga, se **buscaren soluciones mecánicas**. En relación con ello, se dispondrá **en las obras de la maquinaria y equipos auxiliares más adecuados para levantar y posicionar dicha carga**.





Fig. 89. Ejemplos de útiles para la colocación de bordillos

Análogamente, se recomienda considerar las siguientes prescripciones preventivas:

- Es importante se defina un **procedimiento de trabajo** para la manipulación y la colocación de las cargas, así como la posibilidad de **rotación de trabajadores** para el empleo de herramientas y equipos auxiliares y manejo de cargas que generen sobreesfuerzos.
- Como norma general, es preferible **manipular las cargas cerca del cuerpo**, a una altura comprendida entre la altura de los codos y los nudillos, ya que de esta forma disminuye la tensión en la zona lumbar. Si las **cargas** que se van a manipular **se encuentran en el suelo o cerca del mismo**, se utilizarán las técnicas de manejo de cargas que permitan **utilizar los músculos de las piernas más que los de la espalda**.
- Destacar a la hora de **la manipulación de cargas** la importancia de la **ropa de trabajo y de los equipos de protección**. En relación con ello, los equipos de protección individual no deberán interferir en la capacidad de realizar movimientos, ni impedirán la visión ni disminuirán la destreza manual:
 - Las prendas de protección completas pueden entorpecer en algunos casos los movimientos.
 - Los equipos de protección individual, si son muy voluminosos, podrían afectar a una correcta visibilidad.
 - Unos guantes inadecuados podrían disminuir la destreza manual y afectar a la correcta sujeción de las cargas.
 - La vestimenta deberá ser cómoda y no ajustada.

Por último se debe proporcionar a los trabajadores **una formación e información adecuada sobre la forma correcta de manipular las cargas y la maquinaria y sobre el uso correcto de los útiles y equipos auxiliares así como sobre los riesgos que corren de no hacerlo de dicha forma**. La información suministrada deberá incluir indicaciones generales y las precisiones que sean posibles, por ejemplo sobre el peso de las cargas, sobre el centro de gravedad de un embalaje o lado más pesado, etc.

FRESADO, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Las operaciones de asfaltado de calzadas y vías son uno de los trabajos más comunes en cualquier tipo de obra. Las distintas unidades de obra necesarias para llevar a cabo estas operaciones son en primer lugar el fresado del pavimento existente y barrido del sobrante. A continuación se procede al riego de emulsión bituminosa, extendido y compactación de mezcla bituminosa.

ANÁLISIS PREVENTIVO

La principal pauta preventiva ante la ejecución de trabajos de fresado, barrido, extendido y compactación de mezcla bituminosa se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria utilizada, en particular a la circulación y movimiento de esta a lo largo del tajo.

Para ello es importante los **trabajadores estén autorizados** específicamente por el empresario para cada máquina o equipo auxiliar que vayan a utilizar, debiendo garantizarse la formación adecuada y suficiente para dicho manejo, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación mediante una adecuada **organización de los trabajos y balizamiento de la zona de actuación**.



Fig.90. Balizamiento de la zona de actuación

Las máquinas que originen **riesgos derivados de la movilidad** de las mismas deberán permitir una visión completa del operador en todo el entorno de la máquina. Aquellos movimientos en los que el operador no tenga visibilidad de la zona en la que se mueve deberán estar avisados para evitar los riesgos de atropellos a los trabajadores situados en el entorno. De esta forma, estas máquinas deberán equiparse con un avisador acústico de movimiento. El avisador habrá de ser perceptible dentro del ruido del entorno.



Fig.91. Espejo de apoyo de maniobras y avisador acústico de marcha atrás



Fig.92. Rotativos luminosos y avisador acústicos

Los equipos de trabajo es importante se adecuen a las características de las zonas a actuar.



Fig.93. Ejemplo de uso de equipo de compactación de tamaño y diseño adecuado a lugares inaccesibles para los rodillos compactadores.

Otro aspecto a destacar es la **exposición a ambientes pulvígenos, humos y vapores de los productos bituminosos**, así como las **altas temperaturas** del aglomerado en caliente, que exigen la necesidad de empleo de equipos de protección individual adecuados.

El personal irá provisto de **ropa de trabajo** de alta visibilidad dotada de elementos retroreflectantes, guantes y botas de seguridad, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente, además de mascarillas de seguridad.

Fig.94. Equipos de protección individual





Fig.95. Uso de mascarilla como equipo de protección frente a la existencia de polvo.

Las **operaciones de descarga de materiales** en el tajo, así como las de aproximación y vertido de productos asfálticos sobre la tolva de la extendidora, estarán siempre **dirigidas por un especialista** con el fin de evitar la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.



Fig. 96. Vertido sobre tolva sin presencia de personal ajeno en las proximidades



Fig. 97. Trabajadores de a pie, fuera del radio de acción de la extendidora.

Es importante que se estudie con detenimiento las posibles **zonas de espera para la maquinaria** cuando no se esté trabajando, así como los **accesos para los camiones de aglomerado y las máquinas a los distintos tramos de trabajo**. Para ello es necesario contar con operarios de apoyo a la maquinaria que se posicionarán siempre de cara a la circulación de la carretera y manteniendo una distancia de seguridad con los carriles de circulación de los vehículos.



Fig. 98. Operario de apoyo

Del mismo modo, se deberá realizar un **estudio de gálibos** ante la presencia de **líneas eléctrica aéreas** sobre todo por el riesgo que conlleva un posible contacto eléctrico del camión durante los trabajos de vertido de mezcla bituminosa sobre la tolva de la extendedora. Dicho estudio, deberá definir el procedimiento de trabajo y maquinaria adecuada para mantener la distancia de seguridad al tendido eléctrico aéreo.

No se debe permitir sobre la maquinaria a otra persona que no sea el conductor. En especial, se prohíbe el acceso de operarios a la regla vibrante de la extendedora durante las operaciones de extendido.

Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, dispondrán de barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cms.



Fig. 99. Barandilla de protección en extendedora



Fig. 100. Iluminación suplementaria adecuada en trabajos nocturnos

SEÑALIZACIÓN Y ACABADOS (REMATES, BARRIDO Y LIMPIEZA DE OBRA)

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Los trabajos de acabado incluyen los remates y la limpieza de obra, la colocación de mobiliario urbano y las labores de jardinería debiendo mantenerse las condiciones de seguridad utilizadas en el transcurso de la obra y disponerse de las protecciones y medios auxiliares precisos y planificados para evitar los riesgos presentes en estos trabajos.

Los trabajos de colocación de la señalización definitiva (horizontal y vertical) se realizarán protegidos frente al riesgo de atropello mediante los elementos de balizamiento y señalización de obras.

Es importante planificar los trabajos de remates y limpieza final de obra, de manera que siempre que sea preciso estén dispuestas las protecciones colectivas o previstas la utilización de protecciones individuales con el fin de eliminar o minimizar los riesgos existentes.

ANÁLISIS PREVENTIVO

En todas las actividades de acabados a realizar consistentes en pinturas y extendido de barnices, se deberán cumplir las fichas de seguridad de los productos a utilizar, así como utilizar los equipos de protección individual indicados en las mismas, de manera que se evite el contacto directo de todo tipo de productos con la piel.

Durante la realización de las actuaciones con productos químicos, se evitarán las interferencias con otras actividades, señalizando y balizando las zonas de actuación en caso de ser necesario.

Los trabajos que se realicen con afección al tráfico, hay que considerar que la zona de trabajo esté separada físicamente de la zona de circulación de la carretera mediante la señalización y el balizamiento correspondiente, planificándose si es precisa la colocación de un vehículo de protección con rotativo luminoso y/o panel luminoso encendido en su parte posterior como protección.



Fig. 101. Señalización horizontal con pintabandas. Vehículos de protección.

Es importante que todos los trabajos en altura de acabados se realicen empleando los medios auxiliares más seguros; así, es importante que se prevea ya desde la fase de proyecto la utilización de andamios frente a la utilización de escaleras.

Para los trabajos de limpieza, debe tenerse en cuenta la importancia de delimitar la zona de actuación para evitar la presencia de otros trabajadores en la zona de afección.





Fig. 102. Trabajos de limpieza. Uso de epi's. Protecciones mantenidas.



Fig. 103. Trabajos de pintura. Plataformas elevadoras para trabajos en altura.



En relación con los trabajos de colocación de mobiliario, es importante que durante su montaje se señalicen y balicen adecuadamente las zonas de trabajo, tomándose las medidas oportunas para que no accedan terceros ni agentes externos a las zonas de trabajo evitando, además, que los trabajos desarrollados afecten a viandantes o al tráfico rodado.

Igualmente, es importante que la manipulación de las cargas se realice utilizando medios auxiliares específicos que eviten las sobrecargas y que en estos casos se tomen las medidas preventivas previstas en la planificación preventiva de cada obra en relación con la manipulación de cargas con medios mecánicos, debiendo planificarse el enganche de las cargas con puntos específicos para el izado de las mismas y con elementos de sujeción adecuados para las cargas a soportar, prever los equipos auxiliares para el enganche y desenganche, prohibición de permanencia en el radio de acción de las cargas, etc.



Fig. 104. Bolardos. Balizamiento zona de actuación y uso de epi's.

En relación con los trabajos de jardinería, al igual que con el resto de trabajos de acabados, es importante que se planifiquen las medidas de señalización y balizamiento de las zonas de actuación y de acopios para evitar las afecciones a terceros y que los trabajadores se puedan ver sometidos al riesgo de atropello.

Igualmente, es importante la planificación de los equipos de trabajo y maquinaria empleada en estos trabajos de jardinería de manera que dispongan de la conformidad/homologación o marcado CE que acredite su correcta fabricación, que sólo se utilicen para los fines para los que fueron fabricados y habilitados como tales de manera expresa en el manual del fabricante de los mismos y que se establezcan procedimientos de control para que sólo aquellos trabajadores que cuenten con formación y experiencia contrastada puedan utilizar la maquinaria y equipos.



Fig. 105. Delimitación de acopio de árboles y uso de medios auxiliares para la plantación de árboles

SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE OBRA. TRATAMIENTO DEL TRÁFICO RODADO Y PEATONAL

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La mayor parte de las obras generan grandes interferencias con el medio y especialmente con infraestructuras ya existentes. Es por esto, que habitualmente es necesaria la realización de desvíos de tráfico en calles y carreteras en servicio. Las obras que se ejecutan en las vías públicas y que afectan a la libre circulación, se deben hallar convenientemente señalizadas, balizadas y delimitadas.

En general, en las obras con afección al tráfico, el riesgo de **atropello y golpes** de **trabajadores** por vehículos externos a la obra es una causa importante de los accidentes graves que pueden ocurrir, además del daño que **terceros** pueden sufrir tanto por vehículos propios de la obra como por el tráfico adyacente a la misma.

Toda obra produce por tanto una afección a la circulación de vehículos y personas, zonas de carga y descarga, aparcamiento, paradas de autobús, accesos a centros asistenciales, etc. Esta afección nos genera unos riesgos y unos problemas.

A la hora de tratar las afecciones que producen las obras no resulta posible establecer recetas de universal aplicación, sino que cada caso particular tiene una solución propia y distinta, según las circunstancias en él concurrentes.

Toda obra tiene unos **riesgos** y los daños a terceros se pueden presentar:

- ◆ Por las **restricciones a la circulación de vehículos**, al tener que realizar desvíos provisionales y pasos alternativos debiendo por tanto señalar la zona de entrada y salida de maquinaria, tanto para los usuarios de la vía como para los maquinistas.
- ◆ Por la **circulación de terceras personas** ajenas a la misma una vez iniciados los trabajos debiendo habilitar recorridos seguros para los peatones, protegiéndolos adecuadamente con vallas y señalizando los recorridos con carteles informativos.
- ◆ Por la **emisión de polvo, ruido, caídas al mismo nivel o distinto nivel**. Debiendo mantener el orden y limpieza de la obra, protegiendo los huecos mediante vallas, cubriendo de manera fija los huecos y empleando pasarelas con barandilla.

De igual manera toda obra nos genera unos **problemas** como consecuencia:

- ◆ De falta de continuidad en el cerramiento.
- ◆ Calles y cruces ocupados sin señalización.
- ◆ Ausencia de señales informativas de corte o desvío alternativo.
- ◆ Ausencia de pasarelas y pasillos alternativos.
- ◆ Mala utilización de señal de reducción o eliminación de carriles en la calzada.
- ◆ Ocupación de calzada por maquinaria.
- ◆ Ausencia de señalista o actuación improvisada de trabajador
- ◆ Hacinamiento de señales.
- ◆ Falta de balizas nocturnas o reflectancia en señalización.

La ordenanza reguladora del Ayuntamiento de Madrid junto con la Instrucción 8.3-I.C. sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado, pueden servir como guía para colocar la señalización adecuada. Los croquis que indica la ordenanza reguladora, así como los de la Instrucción 8.3-I.C., no son exhaustivos dependiendo de la intensidad de tráfico, visibilidad, zona de ocupación, lugar de obra, etc. Será necesario aumentar o completar la señalización, e incluso establecer itinerarios alternativos que difieran de lo indicado en el croquis.

ANÁLISIS PREVENTIVO

Como norma general es importante una **identificación de acciones preventivas** tanto en la planificación como en la obra.

- ◆ En la **planificación** con un estudio del entorno para localizar los puntos de ubicación de las señales, replanteo del volumen de vallado, la necesidad de pasarelas desvíos de tráfico y presencia de señalistas, las características de la zona a actuar y alrededores (calles estrechas, falta de espacio que requieren la necesidad de anular zonas de aparcamiento, centros próximos), los accesos a la obra, la zona de acopio y aparcamiento de maquinaria,...
- ◆ En la **obra**, distinguiendo la ZONA TRABAJO: zona de operaciones y maniobras de máquinas y trabajadores; y la ZONA DE RIESGO: zona alrededor de la zona de trabajo donde se podrían causar daños a terceros, y existen riesgos de caídas al mismo y distinto nivel, caída de materiales, atropellos, polvo o ruido.

Se considera adecuado trasladar los siguientes aspectos preventivos, los cuales deberán ser considerados en los procedimientos de trabajo y planificación preventiva que se desarrolle de acuerdo con las particularidades de cada obra:

- ◆ Se deberá definir la **señalización** a disponer en la obra relacionada con el tráfico de vehículos. Así mismo, se analizarán los riesgos y medidas a considerar en relación con su colocación y retirada.
- ◆ Se deberá prever la actuación de **señalistas** para dirigir tanto las operaciones de entrada y salida de maquinaria a la zona de obras como cualquier maniobra puntual que pueda afectar al tráfico adyacente e incluso a los pasillos peatonales creados, así como aquellos trabajos puntuales en los que se ocupe un carril y sea necesario dar paso alternativo al tráfico. Estos señalistas deberán colocarse **protegidos frente al riesgo de atropello** (p.e. mediante la disposición de señales de preaviso y/o sistemas de balizamiento). Los señalistas, así como cualquier trabajador expuesto a riesgos de atropello tanto interno como externo a la obra, deberá utilizar ropa de alta visibilidad con elementos retroreflectantes y contar con la formación necesaria.



Fig. 106. Control y regulación del acceso mediante señalista, balizamiento y señalización para tráfico rodado y maquinaria

- ◆ **Deberá estudiarse en cada caso en concreto, los posibles itinerarios a seguir por los peatones afectados por las obras.** Así, deberá tenerse en cuenta la disposición de paradas de autobús, accesos a comercios y portales, etc., disponiendo, en todo caso, los medios adecuados (pasarelas, pasillos separados físicamente de la zona de obras, etc.) para

que los peatones puedan acceder a sus distintos destinos sin tener que atravesar zona de obras ni verse expuestos a los riesgos de las mismas.



Fig.107. Balizamiento y señalización de paradas de autobús

- ◆ En el caso de que las actividades de la obra puedan afectar a los peatones, además del vallado, **el contratista deberá planificar la instalación de protecciones en el mismo** o, incluso, **la instalación de un vallado opaco** que, en todo caso, habrá de contar con la altura y robustez necesaria.
- ◆ Las **entradas y salidas de la obra deberán estar planificadas**, de tal manera que se sitúen en puntos de **suficiente visibilidad** para evitar las incidencias con el tráfico externo. Los accesos deberán estar señalizados e identificados, tanto para evitar la entrada de personas ajenas a la obra como para separar los accesos de personal y vehículos.
- ◆ Como ya se ha indicado anteriormente, en obras ejecutadas en el término municipal de Madrid la señalización y el balizamiento a disponer deberá cumplir la **Ordenanza Reguladora de la Señalización y Balizamiento de las Ocupaciones de las Vías públicas por Realización de Obras y Trabajos**. Se destacan a continuación algunos aspectos indicados en dicha ordenanza:
 - Toda actuación en la vía pública deberá venir advertida con la señalización de **“peligro, obras”**. Asimismo, las **vallas** que limiten frontal y lateralmente la zona ocupada por las obras deberán formar un **todo continuo**, sin separación entre ellas, reforzándose con paneles direccionales reflectantes en los extremos.



Fig. 108. Señalización de la obra y cruces antes de la zona delimitada

- Cuando el estrechamiento de la calzada o el corte de la misma sea imprescindible, se señalizará el camino de desvío a seguir con suficientes carteles/croquis de preaviso. Las calles de sentido único deberán mantener una anchura superior a tres metros libres para el tráfico, las de doble sentido deberá mantener una anchura superior a seis metros libres para el tráfico.
- La señalización a disponer deberá ser reflectante y resultar claramente visible en horario nocturno disponiendo, en su caso, de los captafaros o bandas reflectantes verticales necesarias.



Fig. 109. Señalización luminosa nocturna, reflectancia de señales y balizamiento

- Cuando las obras afecten a aceras y/o pasos de peatones en calzada, se deberá tener en cuenta lo siguiente:
 - La anchura mínima del paso para peatones será de 1,50 metros

medidos desde la parte exterior de las vallas o de los elementos de balizamiento, debiendo canalizarse, en la medida de lo posible, el tráfico peatonal por la acera.

- Habrán de instalarse pasarelas, tabloneros, estructuras metálicas y dispositivos semejantes que garanticen el paso seguro de los peatones. Dichos elementos deberán ofrecer las condiciones de seguridad necesarias (elementos fijos, antideslizantes y debidamente protegidos frente a riesgos de caída en altura o al mismo nivel)
- En aquellos casos en los que se justifique la imposibilidad de realizar las obras sin mantener el paso de peatones por la acera, obligando con ello a circular a estos por la calzada, se habilitarán pasos que cumplan las condiciones de seguridad indicadas anteriormente.
- En todo caso, y aunque se trate de ocupaciones de poca entidad en las que no sea necesario habilitar pasos especiales, el responsable de la ocupación cuidará de mantener en buen estado de limpieza los lugares por donde los peatones deban pasar.

DOCUMENTACIÓN PREVENTIVA, ETIQUETADO Y UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Los productos químicos utilizados en el sector de la construcción son muchos y muy variados a lo largo del proceso de ejecución de una obra.

Los **riesgos y consecuencias** que para la salud de los trabajadores tiene la utilización de los productos químicos esta íntimamente **ligada a la composición de los mismos**. En relación con ello, es importante **identificar los contaminantes químicos** a fin de prevenir las complicaciones que pueden aparecer como consecuencia de la exposición a la que se ve sometido el trabajador.

Para ello, la **formación e información** a los trabajadores resulta fundamental siendo la **ficha de datos de seguridad (FDS)** una buena herramienta para el técnico de prevención.

Ficha de datos de seguridad

La FDS es una importante fuente de información que complementa la información contenida en la etiqueta.

Esta ficha debe facilitarse obligatoriamente con la primera entrega de un producto químico peligroso y se compone de 16 apartados que incluyen la información disponible de acuerdo con las directrices indicadas en la normativa.

Desde el punto de vista preventivo los objetivos de las FDS son:

- Proporcionar datos que permitan identificar el producto y al responsable de su comercialización, así como un número de teléfono donde efectuar consultas de emergencia.
- Informar sobre los riesgos y peligros del producto respecto a inflamabilidad, estabilidad y reactividad, toxicidad, posibles lesiones o daños por inhalación, ingestión o contacto dérmico, primeros auxilios y ecotoxicidad.
- Formar al usuario del producto sobre comportamiento y características del producto, correcta utilización (manipulación, almacenamiento, eliminación, etc.), controles de exposición, medios de protección (individual o colectiva) a utilizar en el caso de que el control no fuera del todo eficaz o en caso de emergencia, actuaciones a realizar en caso de accidente tales como el uso de extintores adecuados contra incendio, el control y neutralización de derrames, etc.

Etiquetado de los productos químicos

El etiquetado de un producto químico implica la asignación de unas categorías de peligro definidas y preestablecidas identificadas mediante los pictogramas y/o las frases de riesgo.

Entre los productos químicos encontrados en la construcción y los efectos que tiene para la salud podemos encontrar:

GRUPO	PRODUCTOS	RIESGOS PARA LA SALUD
Hormigones y morteros	Cementos	Dermatitis
	Cal	Dermatitis
	Fluidificantes, acelerantes, retardantes, anticongelantes, impermeabilizantes	Puede ser tóxico y peligroso. Ver ficha de datos de seguridad
Desencofrantes	Líquidos desencofrantes	Puede ser tóxico y peligroso. Ver ficha de datos de seguridad
Revestimientos, terminaciones, acabados y adhesivos	Yesos	Dermatitis
	Lacas, barnices y pinturas	Síndrome del pintor ¹ , dermatitis, enfermedades reproductivas.
	Resinas epoxi	Síndrome del pintor ¹ , dermatitis, enfermedades reproductivas.
Tratamiento de fachadas	Limpiadores	Puede ser tóxico y peligroso. Ver ficha de datos de seguridad
Impermeabilizantes	Grasas	Puede ser tóxico y peligroso. Ver ficha de datos de seguridad
Aislamientos térmicos	Poliuretano	Puede ser tóxico y peligroso. Ver ficha de datos de seguridad
	Lanas y fibras	Puede ser tóxico y peligroso. Ver ficha de datos de seguridad.
	Fibras de amianto	Cancerígeno
Sellantes	Siliconas	Puede ser tóxico y peligroso. Ver ficha de datos de seguridad
Combustibles	Gasolina y petróleo	Irritación de la piel, ojos y vías respiratorias. Dermatitis.
	Gas propano, gas butano, acetileno	Asfixia

Producto químico: Todo tipo de material de naturaleza orgánica o inorgánica, que puede estar presente como elemento o compuesto puro, ó como la mezcla o combinación de los anteriores. Se pueden encontrar en estado sólido, líquido, gaseoso o plasma atómico.

Exposición a un producto químico: presencia de un producto químico en el lugar de trabajo que implica el contacto de este con el trabajador, normalmente por inhalación o por vía dérmica.

Producto químico peligroso: producto químico que debido a sus propiedades fisicoquímicas, químicas o toxicológicas, pueden durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso generar o desprender polvos, humos, gases, líquidos, vapores o fibras infecciosas, irritantes, inflamables, explosivos, corrosivos, asfixiantes, tóxicos o de otra naturaleza peligrosa, o radiaciones ionizantes en cantidades que puedan afectar la salud de las personas que entran en contacto con estas, o que causen daño material.



Fig.110. Pictogramas de señalización de la peligrosidad del producto

ANÁLISIS PREVENTIVO

Cuando se trabaja con **sustancias y preparados químicos** es importante **conocer a priori a que tipo de producto químico** nos estamos enfrentando ya que los riesgos y medidas preventivas estarán condicionados por la peligrosidad de los mismos.

Los productos químicos atendiendo a su peligrosidad se clasifican en:



Los principales **riesgos por el uso y manipulación** cualquier producto químico tienen su origen en:

- **Desconocimiento** de las características de peligrosidad de las sustancias.
- **Sustancias sin identificar.**
- **Almacenamientos** inadecuados, prolongados.
- **Falta de disponibilidad de fichas de datos de seguridad.**
- Desconocimiento de métodos y procedimientos de trabajo.
- **Contaminación ambiental** por mantener abiertos o mal cerrados los envases de productos químicos o por una insuficiente ventilación.
- **Salpicaduras, proyecciones y quemaduras.**
- **Vertidos y derrames.**
- **Incendio y explosión.**
- **No utilizar los equipos de protección individual** adecuados

Como **medida preventiva general**, los productos químicos se utilizarán atendiendo **las instrucciones y normas** que establece el fabricante en **su etiqueta y ficha de seguridad**, y haciendo uso de las **protecciones individuales y colectivas** indicadas en las mismas

Con carácter particular, se recogen a continuación las buenas practicas que se consideran deben aplicarse a la hora de manipular y utilizar un producto químico peligroso.

Envasado de productos químicos peligrosos.

Las sustancias peligrosas sólo podrán comercializarse cuando sus envases se ajusten a las condiciones siguientes:

- Estarán diseñados y fabricados de forma que **no sean posibles pérdidas de contenido**.
- Los materiales con los que estén fabricados los **envases y los cierres no deberán ser atacables por el contenido**, ni formar con este último combinaciones peligrosas.
- Los **envases y los cierres habrán de ser fuertes y sólidos** con el fin de impedir aflojamientos y pérdida de contenido.
- Los recipientes que contengan sustancias peligrosas vendidas al público en general o puestas a disposición de este, **deberán disponer de un cierre de seguridad**, si además **son nocivas, extremadamente inflamables o fácilmente inflamables**, deberán llevar una **indicación de peligro detectable al tacto**.

Envases de productos químicos peligrosos mediante envases plásticos o jerricanes

En el caso, habitual en obras de construcción, en las que se trabaje con envases que sirvan para almacenar **productos químicos trasvasados desde otro envase o de su envase original de fábrica**, dichos envases o jerricanes deberán cumplir las siguientes prescripciones:

- Requieren contar con la debida **homologación UNE** acorde con el tipo de envase.
- Deben contar con un etiquetado que incluya tanto la **denominación del producto** conocida en el mercado, su grado de concentración, la identificación de las posibles cualidades peligrosas del producto (tóxico, cáustico, etc.), así como, en su caso, el **símbolo indicador de la peligrosidad del producto**.

En lo relacionado con los residuos peligrosos:

- Estudiar **alternativas** para utilización de productos que no generen residuos peligrosos.
- Disponer en la obra de material absorbente (arena, sepiolita) para contener y recoger los derrames de residuos y productos peligrosos líquidos que puedan producirse.
- Realizar los **mantenimientos** de maquinaria fuera de la obra, en una zona impermeabilizada, alejada de focos de ignición, cauces y arquetas pluviales.
- El aceite usado se tratará como residuo peligroso.
- En el caso de derrames accidentales de residuos o productos peligrosos líquidos, se contendrá el derrame con productos absorbentes: arena, sepiolita..., la mezcla debe almacenarse en el bidón de residuo peligroso catalogado como "ABSORBENTES Y TPAPOS CONTAMINADOS".

Otros aspectos preventivos a considerar en las obras de construcción.

Una vez que el producto y/o envase se encuentra en la obra, es fundamental el cumplimiento, además de las normas de utilización previstas en las fichas de seguridad, de **dos tipos de consideraciones preventivas:**

- La primera se refiere al **emplazamiento** de los productos químicos y peligrosos y a la **señalización de los almacenes** o zonas donde se acopien, para lo cual se tendrá en cuenta las incompatibilidades entre los materiales según los símbolos de peligrosidad representados en las etiquetas.
- La segunda tiene que ver con la prohibición de trasegar y utilizar estos productos en recipientes o contenedores no previstos para ellos y que no se encuentren debida y correctamente señalizados. Hay que tener en cuenta que muchos de estos productos o compuestos, **en contacto con determinados materiales o productos** pueden generar compuestos que presente mayores o diferentes grados o tipos de peligrosidad.

Otras medidas a considerar

- ◆ **Tras la manipulación de productos químicos** se debe utilizar para lavar las manos un líquido detergente y abundante agua, evitando la utilización de disolventes orgánicos (ej: acetona).
- ◆ Se tendrá especial cuidado con el fin de no **tocarse la cara con las manos, rascarse, etc.**
- ◆ **Se debe evitar el uso de lentes de contacto.** Se recomienda el uso de gafas de seguridad graduadas o que permitan llevar las gafas graduadas debajo de ellas.
- ◆ **Las heridas abiertas es importante se protejan con el fin de evitar** la penetración de los tóxicos.
- ◆ **Los vertidos que se produzcan se deben recoger inmediatamente**
- ◆ Si se produce la **ingestión de algún preparado químico**, es importante que se acuda inmediatamente al médico y mostrar la etiqueta o envase del producto.
- ◆ **Se debe conocer la información contenida en las etiquetas** y fichas de datos de seguridad (símbolos, frases de riesgo, de prudencia, incompatibilidades, etc.).
- ◆ **Se recomienda que durante la fase de compras y de planificación, se debe conocer la existencia de los equipos de protección individual -EPI- y de los equipos de protección colectiva**, en función de los materiales peligrosos a manipular.



Fig.111. Utilización de equipos de protección individual

- ◆ Los líquidos peligrosos deben guardarse en **recipientes cerrados**.
- ◆ Existirán **cubetas de retención** sobre las cuales se almacenarán los fluidos peligrosos.



Fig.112. Cubetas de recogida de posible material derramado.

- ◆ Se dispondrá de **material absorbente** para minimizar el impacto del posible **vertido de un producto peligroso** en el suelo.
- ◆ Se **señalarán** correctamente los diferentes **contenedores** donde se reciclen los envases de **los productos químicos peligrosos**.
- ◆ Los **trabajos** que produzcan **chispas o que generen calor** (esmerilar, soldar, amolar, etc.) se **evitarán** realizar **cerca de las zonas de almacenamiento**, así como al trasvasar sustancias peligrosas.
- ◆ Se **evitará fumar** en las zonas habilitadas para su almacenaje.
- ◆ Se limitará su **uso y manipulación** al personal específicamente **habilitado** para tal fin.

MOVIMIENTO Y MANIPULACIÓN DE CARGAS POR MEDIOS MECÁNICOS (CAMIÓN GRÚA, ESLINGAS, EQUIPOS DE IZADO...)

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

En la gran mayoría de las obras se produce el movimiento de cargas con medios mecánicos tales como camiones grúa, grúas autopropulsadas o torre, carretillas elevadoras, etc.

Para evitar los riesgos presentes durante esta actividad, lo importante es la correcta utilización de los equipos de trabajo por personal formado, que estos equipos y los elementos de estroboje (ganchos o mordazas, eslingas, cadenas, etc.) estén en correcto estado y sean los adecuados para las cargas a desplazar y la vigilancia e información para que no se sobrepasen las cargas por encima de otros trabajadores o terceros.

ANÁLISIS PREVENTIVO

Es preciso que con anterioridad a los trabajos se prevea la utilización de los medios mecánicos más adecuados para la manipulación de cargas.



Fig. 113. Manipulación de cargas en altura.

Es importante que **no se transite bajo cargas suspendidas**, utilizando cuando sea necesario cabos de gobierno para el guiado de las mismas y evitando en todo momento la proximidad de trabajadores a los elementos manipulados.

Igualmente, para evitar el riesgo de atrapamiento o golpe por la caída de objetos es preciso que se utilicen medios de elevación de cargas adecuados, siendo importante que los **elementos de estrobaje** (eslingas, cadenas, ganchos, etc.) se encuentren en buen estado de mantenimiento, utilizándose de acuerdo a las instrucciones proporcionadas por el fabricante y no sobrepasando en ningún momento su capacidad estructural.

Los ganchos utilizados deben disponer de pestillo de seguridad.



Fig. 114. Gancho con cierre de seguridad.

Para el izado, carga y descarga es necesario que se utilicen los útiles apropiados, tales como uñas especiales, piezas de apriete, etc., que deberán proporcionarlas el fabricante o transportista.



Fig. 115. Ejemplos de útiles para la sujeción de piezas.

Es preciso que los elementos dispongan de **puntos concretos** previstos por el fabricante para su enganche.



Fig. 116. Manipulación de carga por puntos de amarre concreto y previstos para ello.

Es importante también que el trabajador encargado del amarre de los materiales se cercioren de que los elementos utilizados para el amarre (eslingas, cadenas, ganchos, etc.) están perfectamente asegurados antes de dar la orden de movimiento al grúa.

Es importante el uso de los **estabilizadores para evitar** el vuelco de los equipos, así como repartir las cargas para evitar asientos diferenciales.



Fig. 117. Gatos de apoyo y reparto de cargas.

Es necesario informar a los trabajadores que puedan verse afectados por los riesgos de caída o golpes de objetos, disponer la señalización informativa de aviso de cargas suspendidas y adoptarse las medidas oportunas de balizamiento, etc., para evitar que personal no autorizado acceda a la posible zona de batido de cargas.

Igualmente, deberá estudiarse con anterioridad al movimiento de la carga el recorrido que se va a realizar con la misma, de manera que no existan obstáculos ni líneas eléctricas que se puedan ver afectados por las cargas.

Del mismo modo, los trabajadores que manipulen los distintos equipos deberán contar con la formación específica para la utilización de los mismos, realizándose su utilización según el Manual de instrucciones.

Otra consideración importante es que debe conocerse el **peso de la carga a desplazar**, de manera que se pueda verificar que los equipos (camiones grúa, autopropulsadas, maquinillos, etc.), los ganchos, eslingas y demás elementos de izado están diseñados para soportar esa carga.

Con carácter particular, para los trabajos de colocación de **soportes de alumbrado**, se recomienda el uso de una cuerda atada al pestillo de seguridad para abrirlo y evitar tener que ascender para desenganchar la eslinga del soporte. En el caso de que sea necesario ascender, se dará prioridad al uso de andamios y plataformas elevadoras ante el empleo de escaleras, siempre valorando el nivel de riesgo.



Fig. 118. Utilización de cuerda atada al pestillo de seguridad para deslingado del soporte.



3

CONCLUSIONES

A lo largo del presente documento se ha estudiado la gestión preventiva, las instalaciones provisionales, los factores ambientales y las actividades-trabajos más habituales en las obras de construcción de infraestructuras del Ayuntamiento de Madrid con el objeto no tanto de establecer procedimientos constructivos, sino promover y recomendar comportamientos seguros y soluciones preventivas que, llegado el caso y según las particularidades de cada obra, pudieran ser de utilidad en las distintas fases de ejecución de la misma.

Del mismo modo, a través del presente manual se ha querido dar a conocer una utilización más correcta de los equipos de trabajo y de las protecciones colectivas e individuales siempre dirigida a mejorar las condiciones de seguridad en las obras.

Por último, proponer como vías de actuación para mejorar la gestión y la ejecución de las obras las siguientes actuaciones:

- ◆ Definir el procedimiento de trabajo de las distintas unidades de obra así como una mayor concreción de las medidas preventivas específicas para el mismo en la fase de redacción del proyecto de la obra.
- ◆ Incrementar la formación e información en materia de prevención de riesgos.
- ◆ Crear nuevas herramientas que faciliten la puesta en práctica de métodos y sistemas de trabajo más seguros.



ÁREA DE GOBIERNO
DE MEDIO AMBIENTE,
SEGURIDAD Y MOVILIDAD

