

# GUÍA PARA LA SEGURIDAD DE LOS PEATONES EN LA INDUSTRIA EXTRACTIVA



## CIRCULA CON PRECAUCIÓN

Realiza y edita



Subvenciona





# GUÍA PARA LA **SEGURIDAD** **DE LOS PEATONES EN LA** **INDUSTRIA EXTRACTIVA**

Realiza y edita



Subvenciona







# ÍNDICE

<b>Introducción</b> .....	4
<b>1. La seguridad en la circulación de los peatones</b> .....	6
<b>2. Legislación</b> .....	8
<b>3. Prevención de los riesgos en la circulación de peatones en la industria extractiva</b> .....	12
3.1 Principios básicos de prevención .....	12
3.1.1 Conductor .....	12
3.1.2 Peatón .....	17
<b>4. Circulación segura</b> .....	20
<b>5. Plan de regulación de la circulación del tráfico y los peatones</b> .....	28
5.1 Zona de acceso a la explotación .....	30
5.2 Vías de circulación .....	31
5.3 Aparcamiento de vehículos y equipos pesados .....	34
5.4 Acopios .....	35
5.5 Planta de tratamiento (primario y secundario) .....	36
5.6 Frente de explotación .....	37
5.7 Instalaciones auxiliares .....	38
5.8 Generalidades .....	39
5.9 Otros .....	40
5.9.1 Parque móvil de vehículos y equipos .....	40
5.9.2 Trabajadores .....	42
<b>6. Decálogo</b> .....	44

## INTRODUCCIÓN

La Asociación de Fabricantes de Áridos de Aragón (AFA de ARAGÓN), integrada en la **Asociación Nacional de Empresarios Fabricantes de Áridos (ANEFA)** tiene como uno de sus objetivos contribuir a un mayor conocimiento, por parte de los empresarios, técnicos y trabajadores, de las recomendaciones y actuaciones dirigidas a la prevención de riesgos laborales en las explotaciones del sector de los áridos.



En esta publicación, que ha sido supervisada por el **Comité de Seguridad y Relaciones Laborales** de ANEFA, se presentan las recomendaciones básicas de prevención de riesgos para la **circulación tanto de la maquinaria como de los peatones por la explotación minera.**

Se desarrollan en el texto las medidas preventivas frente a los principales riesgos que pueden presentarse durante las diversas fases de trabajo y se formulan recomendaciones que deben concretarse para eliminarlos o reducirlos.

También esta guía presenta ideas actuales aplicadas por diferentes empresas, con soluciones innovadoras que benefician al buen funcionamiento de la misma y que también favorecen a las empresas implicadas por una reducción de costes o una mejora en su imagen como empresa responsable y avanzada en lo que se refiere a la seguridad, un activo importante en un mercado cada vez más exigente. Estas iniciativas voluntarias y creativas pueden ser rentables tanto en términos económicos como de seguridad.



Se pretende informar y advertir a todo el personal de un centro de explotación minera (operarios, técnicos, empresarios) y personal externo, sobre las medidas de prevención, básicas y sencillas que se deben adoptar, para contribuir de manera efectiva a la reducción de los riesgos en el trabajo que pueden presentarse en este tipo de actividad industrial.

Esta publicación, realizada en colaboración con la Dirección General de Energía y Minas del Gobierno de Aragón queda encuadrada dentro del programa de sensibilización denominado ***Campaña de Prevención de Riesgos Laborales en la Industria Extractiva de los Áridos***, que se complementa con un cartel con el lema de la Campaña y un folleto de apoyo en el que se resume la información recogida en la Guía con objeto de poder hacer una difusión más importante y práctica entre todos los trabajadores de las explotaciones mineras.

Para más información, consulta la página web [www.seguridadyaridos.org](http://www.seguridadyaridos.org)



1

## LA SEGURIDAD EN LA CIRCULACIÓN DE LOS PEATONES

Una buena implantación de un sistema de circulación de peatones y vehículos móviles, ya sea maquinaria móvil de la propia explotación como los vehículos externos a la misma (camiones y otro tipo de vehículos), juega un importante papel a la hora de mejorar en materia de prevención de riesgos laborales en las explotaciones de la industria extractiva.



La gran afluencia diaria de vehículos, ya sean propios de la empresa titular de la explotación, ya sean externos - habituales o no -, requiere establecer medidas preventivas para garantizar la seguridad en la circulación de los peatones en todos los centros de explotación.

Esto supone una gran dificultad para el titular de cada explotación, pues tiene que implantar medidas logísticas y preventivas que sean válidas y efectivas, tanto para los conductores habituales, como para aquellos que accedan por primera vez pues, a priori, no puede conocer quiénes y en qué momento van a entrar en las explotaciones. El desconocimiento de las características concretas de la explotación que puede llegar a tener un transportista que acceda a cargar o descargar por primera vez, es un factor de riesgo que debe estar previsto.

El caso de subcontratas debe ser tratado de acuerdo con la legislación específica, que establece el intercambio de la información necesaria de seguridad para la ejecución segura de los trabajos.

Estas medidas han de ser eficaces en todo momento de operación, desde las horas punta



de carga, hasta cuando en horas valle pudiera haber un relevo de personal en las instalaciones.

Asimismo, es necesario adecuar los circuitos de acceso a las plantas de tratamiento y a los frentes de explotación para separar adecuadamente la circulación de peatones y de vehículos y minimizar los riesgos de atropello.



Los factores más importantes a considerar en los atropellos son:

- el peatón.
- el conductor.
- el vehículo.
- las vías e instalaciones por donde se circula.
- Las condiciones de visibilidad.

Los conductores y los peatones deberán, en todo momento, seguir las indicaciones que se les den para que exista una circulación más segura en la instalación.

La empresa se ha de hacerse cargo de realizar las obras de acondicionamiento que sean necesarias para que las vías de circulación sean las adecuadas. Han de habilitarse vías independientes, de forma que la circulación de las máquinas y la de los peatones no coincidan, tal y como prevé la ITC 07.1.03. Las vías estarán perfectamente señalizadas y adaptadas de tal manera que existan zonas por donde puedan circular y cruzar los peatones con seguridad, así como el resto de las instalaciones, y los vehículos seguirán un programa de mantenimiento para que estén en condiciones de uso y tener sus permisos de circulación vigentes.



## 2 LEGISLACIÓN

En la prevención de riesgos laborales de las diferentes operaciones que se realizan dentro de un centro de explotación aplican las siguientes disposiciones legales:

■ Las **medidas de prevención** de riesgos laborales están recogidas en muchas disposiciones legales, entre las que destacan:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales -LPRL- (L 31/1995) y la Ley que la modifica (L 54/2003).
- Normativa que desarrolla a la LPRL.
- Real Decreto sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las actividades minera (R.D. 1389/1997).
- Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera. (Real Decreto 863/1985).
- Instrucciones Técnicas Complementarias -ITC- (Especialmente, la 07.1.03).



- Sin olvidar que en la empresa se han de cumplir, además:
  - Disposiciones Internas de Seguridad -DIS- de la empresa. Documento específico para cada centro de trabajo, y que debe ser redactado por el director facultativo.
  - Instrucciones de trabajo.



- En cuanto a la **legislación de seguridad** más importante que se aplica a los **equipos de trabajo**, ésta es:

- Real decreto 1215/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1435/1992 sobre máquinas, modificado por el Real Decreto 56/1995.



- Orden ITC/1607/2009, de 9 de junio, por la que se aprueba la instrucción técnica complementaria 02.2.01 "Puesta en servicio, mantenimiento, reparación e inspección de equipos de trabajo", del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, y las especificaciones técnicas que la desarrollan.

- Los operadores de maquinaria de transporte y de arranque y carga, en particular los puestos de operador de volquete y conductor de camión, y operador de pala cargadora y excavadora hidráulica, que desempeñen su trabajo habitual en centros de trabajo adscritos a actividades extractivas de exterior estarán formados de acuerdo con la **Orden ITC/1316/2008**, de 7 de mayo, por la que se aprueba la **instrucción técnica complementaria 02.1.02 “Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo”**, del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, y en particular, con:
  - La Resolución de 9 de junio de 2008, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se aprueba la **especificación técnica número 2000-1-08 “Formación preventiva para el desempeño del puesto de operador de maquinaria de transporte, camión y volquete, en actividades extractivas de exterior”** de la instrucción técnica complementaria 02.1.02.
  - La Resolución de 9 de junio de 2008, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se aprueba la **especificación técnica número 2001-1-08 “Formación preventiva para el desempeño del puesto de operador de maquinaria de arranque/carga/viales, pala cargadora y excavadora hidráulica de cadenas, en actividades extractivas de exterior”** de la instrucción técnica complementaria 02.1.02.





■ Para circular por **carretera** con **vehículos matriculados** o **puestos en circulación** es preciso cumplir, entre otros:

■ Reglamento general de circulación (R.D. 1428/2003; R.D. 13/1992)

■ Reglamento general de vehículos (R.D. 2822/1998).

■ Reglamento general de conductores (R.D. 772/1997).

■ R.D.L. 339/1990, sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial.

■ Ley 18/1989 de bases sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial.



3

## PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS EN LA CIRCULACIÓN DE PEATONES EN LA INDUSTRIA EXTRACTIVA

En este capítulo se desarrollan una serie de recomendaciones básicas que se deben seguir durante la circulación dentro de un centro de explotación - planta de tratamiento y frentes de trabajo - desde el punto de vista de un conductor de un vehículo o maquinaria móvil y de un peatón. También se contemplan las diferentes mejoras a realizar tanto en los vehículos como en las diferentes zonas e instalaciones para aumentar la seguridad de los trabajadores de a pie dentro de la zona de actividad.



### 3.1 PRINCIPIOS BÁSICOS DE PREVENCIÓN

Tanto los conductores como los peatones deben seguir en todas las operaciones unos **principios básicos de seguridad** dentro de la zona de trabajo que se recogen a continuación, de forma que se prevengan los riesgos.

#### 3.1.1 CONDUCTOR

- **Conoce y cumple las instrucciones de circulación que haya establecido la empresa.**
- Respetar los itinerarios y las indicaciones.
- **Aplica el código de la circulación, respetando la señalización y las limitaciones de velocidad.**

- **Conduce siempre en buenas condiciones.**
  - **No** conduzcas bajo el efecto del **alcohol**, de **drogas** o de **estimulantes**.
  - **No** tomes **sustancias** que puedan **limitar tu capacidad de reacción**.
- **Respetar los periodos de descanso reglamentarios.**
- **Conduce con atención y precaución.**
  - Limita el uso de la **emisora de la cabina**, en caso de tenerla.
  - No hables con el **móvil** con el camión en movimiento si no tienes un sistema de manos libres. Aún así, minimiza su uso.
- **Conoce la altura** y el **ancho** máximos de tu camión.
- **Nunca** debes **mover** el **camión con la caja levantada**. Puedes colisionar con estructuras o con líneas eléctricas.
- **Enciende las luces** cuando no puedas ver bien (por la **noche**, con **niebla**, con **lluvia** intensa...). Así también te verán a ti.
  - Las **luces de cruce** pueden ser **obligatorias** en muchas explotaciones.



- Acuérdate siempre de comprobar que **no hay personas o equipos en la zona de riesgo**.



- **No viertas** el material basculando **en el borde del talud**, has de hacerlo en tongadas horizontales.
- **Conduce por las zonas establecidas.**
- **No bajas de la cabina** excepto en las zonas habilitadas para ello.
- **No llesves a personas** ajenas a la operación en la cabina y nunca en la caja o en estribos. Tampoco llesves niños ni mascotas.
- Presta especial **atención a los frenos**, al claxon y a la alarma de retroceso.



- Conoce la **señalización de seguridad y salud** en el trabajo ya que te proporciona una **indicación** (u **obligación**) acerca de las condiciones de trabajo para **evitar (o reducir)** los **riesgos de accidentes laborales**.



- Recuerda que la **señalización** es un elemento de **seguridad** que **no elimina el riesgo** por sí mismo.

- Su **utilización no sustituye** a las **medidas de prevención**.

- Tienes que **conocer** el **significado** de los siguientes tipos de **señales**:

- De **panel**, como las de la circulación o las internas de la explotación, que según su significado, tienen **distintas formas** geométricas y **colores**.
- **Luminosas**, como los intermitentes o los semáforos.
- **Acústicas**, como las bocinas, las sirenas o los avisadores acústicos de marcha atrás.
- **Manuales** que son muy importantes para la **maniobra de grandes equipos móviles**.



- Debes usar los **equipos de protección individual (EPI)** siguientes un **chaleco reflectante**, un **casco** y, en función de las circunstancias, unas **botas de seguridad** y unos **guantes**.



- Los necesitarás para salir de la cabina.
- En caso de **emergencia** sigue rigurosamente las instrucciones del personal de la explotación. Has de conocer el plan de emergencia.
- Recuerda que, cualquier **incumplimiento** puede ser **castigado prohibiéndote el acceso** a la explotación, o bien puedes ser sancionado.
- Realiza las **operaciones de control previas** antes de subirte al vehículo, y realiza correctamente su **mantenimiento** de acuerdo a las instrucciones del fabricante.



- Entre el técnico y el empresario han de disponer que las máquinas se usen de acuerdo con su homologación.
- Una vez arrancado, antes de poner el vehículo en movimiento, cerciérate de que no haya nadie transitando en torno al vehículo, avisa, incluso mediante señales acústicas.

### 3.1.2 PEATÓN:

Los peatones son la parte más débil en este tipo de accidentes por eso se deben de extremar las precauciones. Todo trabajador de a pie que circule por la explotación debe seguir los consejos y recomendaciones que se le hayan indicado previamente y circular por las zonas habilitadas a tal efecto. Aún así, existen una serie de medidas de seguridad que se deben tener en cuenta tales como:

- Dentro de la explotación es **obligatorio utilizar los equipos de protección individual- EPIs** (casco, calzado de seguridad, gafas y mascarilla contra el polvo, **chaleco reflectante** o ropa de trabajo reflectante, y tapones o cascos contra el ruido).



- Recuerda que en torno a la planta circulan equipos móviles, por lo que debes desplazarte por los **accesos y vías** previstas y **habilitadas**.

- Se deben cruzar las vías por los pasos de peatones o zonas destinadas a tal efecto.



- Circula por la zona acotada a los peatones y siempre por el lado contrario a la circulación.



- No circules por zonas de paso de maquinaria; hazlo sólo cuando ésta esté parada.
- En la zona de acción de la maquinaria móvil no se puede transitar a pie.
- Respetas las indicaciones de la señalización:

- Recuerda los códigos de señales que avisan del arranque, movimientos y parada de las máquinas.

- Usa los EPIs que sean obligatorios por cada lugar de la planta.

- Debes estar informado sobre el Plan de Emergencia.

- Emplea prendas reflectantes y asegúrate de ser visto por los conductores de vehículos.

- **No uses el móvil** o emisoras mientras caminas por la planta.



- No uses aparatos **reproductores de música** que te impidan oír con claridad lo que sucede a tu alrededor.
- Usa dispositivos de iluminación cuando circules de noche o por lugares oscuros para ver y que te vean con claridad.
- Respeta todas las normas de circulación por la planta.
- Has de recibir **formación específica** acerca de tu máquina y de tu puesto de trabajo y conocer los riesgos que pueden producirse.



## 4 CIRCULACIÓN SEGURA

Dentro del recinto de la explotación minera, la circulación debe estar regulada por una Disposición Interna de Seguridad que establece las condiciones concretas para cada tipo de vehículo y para las distintas operaciones a realizar dentro de la explotación.

- Debes respetar el **circuito de acceso** de vehículos que debe estar **señalizado**, indicando las direcciones y los sentidos preferentes para la circulación.



- Todos los conductores de vehículos y equipos móviles han de conocer y cumplir las instrucciones e indicaciones.
- Entra en la planta a velocidad moderada y siempre por el **carril de entrada**.
- Recuerda que dentro del recinto minero la **velocidad máxima** permitida por ley es de 20 km/h. **¡A la salida pueden pedirle la hoja del tacógrafo!**



■ Has de respetar las **preferencias de paso** en todo momento.

■ También es frecuente contar con un panel de **indicaciones y medidas básicas de seguridad** a respetar en todo el recinto.

■ En numerosas explotaciones, hay un **control de acceso** que debe ser respetado.



■ Es frecuente que se disponga de **instrucciones para los transportistas**.

■ Actualmente se están introduciendo sistemas inteligentes de control de acceso para la gestión eficiente y segura de los desplazamientos de los vehículos por la explotación.

■ También en ocasiones, se puede impedir el paso a camiones que:

■ No dispongan, por ejemplo de un **dispositivo acústico de marcha atrás** en correcto estado de funcionamiento.

■ **No hayan respetado las instrucciones de operación** en visitas anteriores.

■ No bajes del camión.

■ Si no sabes dónde ir, dirígete a la báscula.

■ Está **prohibido deambular** por la explotación.



- Numerosas empresas cuentan con **instrucciones por escrito** para los transportistas.

- ¡Conócelas y aplícalas!

- En muchas explotaciones, está **limitada la posibilidad de bajarse del camión** (para correr/descorrer el toldo de protección de la carga, para realizar las cargas automáticas autorizadas).



- Normalmente, está **expresamente prohibido bajarse en lugares no habilitados para ello** para estirar las piernas, fumar, charlar con otros transportistas, hacer sus necesidades, comer, etc.



- Se señalizará el acceso a los distintos **lugares de carga o descarga**:

- Tolvas.

- Acopios intermedios.

- Escombreras.

- También se indicará el **acceso a las zonas de aparcamiento, báscula y talleres**.





- Has de **conducir adecuadamente** el vehículo por las pistas, **sin poner en peligro la seguridad de los peatones, de otros equipos, de tu camión y la tuya propia.**

Para ello:

- Conduce **por tu carril**, a **velocidad moderada** y respetando a los otros vehículos. La normativa establece el límite de velocidad en 20 km/h.



- Presta **atención** a los **peatones**.

- **Respetar** la **señalización**.

- Mantén una **distancia de seguridad** con el vehículo que te precede. Conoce tu distancia de seguridad en cualquier **tipo de condiciones** de carga, velocidad y pendiente.



- **No adelantes.**

- **Si por circunstancias especiales tuvieras que hacerlo, adelanta únicamente en los sitios permitidos** y si tienes suficiente potencia de reserva. Hazlo con **extrema precaución.**

- **Adapta tu velocidad** a las condiciones de **tráfico** y de la **pista**.



- Conoce y **respetas** las **preferencias** en los cruces.
- Si la pista es estrecha, ten **precaución** cuando te cruces con otros equipos o con peatones.
- Recuerda que los **equipos cargados** tienen **preferencia sobre** los **vacíos**.
- Circula con **precaución** en las **curvas cerradas**.
- **Conduce** más **despacio** cuando vayas **cargado**. El camión es más difícil de controlar.
- Si tienes que **cruzar** una zona de **cordones** de tierra o de roderas, hazlo **en diagonal**, pasando primero con una rueda.



■ Si la pista está en malas condiciones, ten cuidado y **evita conducir con brusquedad**.

■ Controla las **distancias** con los **bordes superiores de los taludes**. Debes conocer que la limitación legal está limitada en 2 m. si el talud es estable, y en 5 m. si es inestable.



■ **Evita circular** excesivamente **próximo al frente** si existe riesgo de desprendimiento de rocas.

■ Conduce ajustando el **régimen de funcionamiento** del equipo a la carga y las condiciones existentes.



■ Antes de hacer **cambios de sentido**, el camión debe estar **parado** y el **motor a baja en vacío (al ralentí)**.

■ **En pendientes**, siempre que sea posible, **circula hacia arriba o hacia abajo**, no de lado.

■ **Antes de subir o bajar una pendiente**, pon la **velocidad adecuada** que te permita el mayor control del camión.

■ **Nunca bajes pendientes en punto muerto ni pises el pedal de embrague.**

■ Adapta tu **conducción a las condiciones existentes**:

■ Conduce sin brusquedades, acelerones o frenadas cuando haya lluvia o la pista esté embarrada, o si la temperatura es tal que pueda haber placas de hielo. Reduce la velocidad.

■ Conduce con la iluminación adecuada en caso de niebla.

■ No subas ni bajes del camión cuando haya una tormenta con rayos.

- Si tu equipo tiene sistema de **control de tracción**, utilízalo en cuanto notes que pierdes agarre.
- **Toca el claxon** cada vez que vayas a mover el equipo. Comprueba que no haya nadie detrás antes de retroceder.
- **Una buena organización por la empresa del circuito de carga, eliminará muchos de estos riesgos.**



- Precauciones adicionales:

- A la hora de la carga o descarga del material, **comprueba antes que no hay personas o equipos en la zona de peligro.**
- Sólo debes estacionar el vehículo o la máquina en las áreas expresamente designadas para ello. Si no tienes más remedio que aparcar en una vía de tránsito, hazlo en un lugar libre de tráfico y seguro.
- Si no inmovilizas convenientemente el equipo, puede ponerse en movimiento por sorpresa.



- **Nunca accedas o desciendas de la máquina en marcha, salvo** que esté **perfectamente inmovilizada** (freno de mano, etc.)



- En el interior del taller se diferenciarán físicamente la zona de estacionamiento de la maquinaria de la zona por donde pueden circular el resto de operarios. Esta separación puede ser mediante **barandilla rígida desmontable** o **delimitada por pintura en el suelo**.



- Ten **cuidado** con los **vehículos** próximos en **movimiento**.
- Mantén siempre las **luces encendidas**.



5

## PLAN DE REGULACIÓN DE LA CIRCULACIÓN DEL TRÁFICO Y LOS PEATONES

Con el fin de mejorar las condiciones de seguridad dentro de la explotación es necesaria la implantación de un Plan de Separación para el tráfico y los peatones, que nos facilite la organización y la circulación dentro de la propia explotación entre las diferentes zonas que la componen:

- Frente de explotación.
- Planta de tratamiento y parque de acopios.
- Instalaciones auxiliares.



De esta manera, cada uno de los trabajadores y demás personal ajeno a ella que entre en un centro de explotación, conozca la ruta que se debe seguir sin desplazarse por zonas indebidas y por las que correría riesgos innecesarios, tales como atropellos, choque entre vehículos, contra estructuras, etc.

A la hora de realizar un buen Plan de Separación en una explotación se deben diferenciar muy bien las diferentes zonas de circulación, para así identificar los posibles riesgos y planificar una buena acción preventiva:

■ Zona de acceso a la explotación

■ Báscula.

■ Oficinas.

■ Parking de Visitas.

■ Vías de circulación.

■ Aparcamiento de vehículos y equipos pesados.

■ Acopios.

■ Instalaciones auxiliares y almacenes.

■ Planta de tratamiento (Primario y secundario).

■ Frente de Explotación.

Todos los centros de trabajo deberán desarrollar y documentar una evaluación de riesgos derivados de las diferentes actividades que se desarrollan en el mismo.

La evaluación se dirigirá a los riesgos de todas las actividades relacionadas con el transporte, por ejemplo conducción, carga, cubrimiento de la carga, aparcamiento y mantenimiento y se evaluará el impacto de todas estas actividades sobre todo el personal que pueda estar en el centro de trabajo, incluyendo empleados, contratistas, transportistas, visitantes y miembros del público.

Dicho Plan debe ser un documento vivo, para la mejora de la gestión de la seguridad del centro de trabajo, por lo que se debe de actualizar cuando se produzcan cambios de maquinaria o en la maquinaria propiamente dicha o en la configuración del trabajo.

Debe formar parte del Documento sobre Seguridad y Salud.



## 5.1 ZONA DE ACCESO A LA EXPLOTACIÓN

Por lo general en la zona de acceso a la explotación se encuentran las oficinas, la báscula y el parking de visitas. A continuación se analizan los diferentes riesgos que se pueden dar y se proponen una serie de acciones preventivas en cada uno de los casos:

RIESGO	ACCIÓN PREVENTIVA	SEÑALIZACIÓN	
<p><b>Choque entre vehículos ligeros y maquinaria pesada</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calzada de anchura suficiente para la circulación de los vehículos y máquinas</li> <li>Señales de seguridad vial</li> <li>Acceso con buena visibilidad de la carreta, permitiendo la incorporación sin maniobra y sin riesgo para otros vehículos</li> <li>Zona reservada para un parking con capacidad suficiente para visitas y para el personal de oficina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Señalización de seguridad vial, indicando la velocidad máxima dentro del recinto, preferencia de paso, etc.</li> <li>Panel informativo de obligatoriedad de uso de EPIs</li> <li>Panel informativo de señalización de oficinas, teléfono de emergencia, botiquín y parking de visitas</li> <li>Panel indicativo con el plano del centro de explotación con sus vías y sentidos, así como con la señalización de las diferentes rutas a seguir en función del lugar a donde se quiere acceder</li> </ul>	
<p><b>Acceso de personal no autorizado</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalación de barrera que será controlada por el operario de la báscula</li> <li>Vía peatonal asfaltada separada físicamente del tráfico rodado, mediante una barrera u otro tipo de mecanismo, de tal manera que se pueda observar la entrada de un peatón y alertar a los conductores</li> <li>Zona de paso de peatones bien señalizado mediante líneas discontinuas pintadas en suelo. Para mayor seguridad, se pueden poner bandas reductoras de velocidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Señalización de stop y de control de acceso</li> <li>Vía peatonal</li> <li>Maquinaria pesada</li> <li>Explotación Minera</li> <li>Prohibido el paso a personal no autorizado</li> <li>Señalización de Paso de Peatones</li> </ul>	
<p><b>Polvo, vibraciones</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asfaltado de la zona de acceso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Panel informativo de uso de EPIs</li> </ul>	
<p><b>Atropello de personas y choques de vehículos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Debe existir una zona alternativa de aparcamiento para camiones en espera, bien diferenciada y alejada del parking de clientes. Dicha zona debe estar delimitada de alguna manera (muro Jersey, bolos, etc.). Además se debe contemplar una zona de espera para conductores, anexa y segura, delimitada con una barrera física apropiada</li> <li>Habilitar una zona para que los camiones bañera puedan descargar el sobrante de pesada o puedan realizar un giro para retornar al acopio de procedencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Señalización de parking para camiones en espera</li> <li>Señalización de zona segura</li> </ul>	

## 5.2 VÍAS DE CIRCULACIÓN

A continuación, se describen cuáles son las características que deben tener las vías de circulación para una mayor seguridad tanto para los vehículos como las personas que transitan por ellas.

RIESGO	ACCIÓN PREVENTIVA	SEÑALIZACIÓN	
<p><b>Atropello de peatones</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ejecutará por el lado de la vía, una zona peatonal bien diferenciada y a una distancia de seguridad suficiente, con algún tipo de elemento (barrera, viga, elevación de terreno, etc.)</li> <li>• Se habilitarán zonas de cruce peatonal en puntos claves</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vía peatonal</li> <li>• Paso de cebra</li> </ul>	
<p><b>Choque entre vehículos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El diseño debe garantizar una circulación segura atendiendo al tipo de vehículos que vayan a circular y a la intensidad de circulación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Señalización de seguridad vial, indicando la velocidad máxima dentro del recinto, preferencia de paso, etc.</li> </ul>	

Además, como **precauciones adicionales**:

- ▣ Se estudiará la posibilidad de introducir un sistema de circulación de sentido único.
- ▣ Las **vías de circulación** destinadas a **vehículos** deben pasar a una **distancia** suficiente de los **edificios, estructuras, puertas, pasillos y escaleras**.
- ▣ Y, por supuesto de **líneas eléctricas aéreas**.
- ▣ Las instalaciones tendrán una iluminación adecuada para el trabajo nocturno o con poca visibilidad.
- ▣ El **arcén de seguridad** entre el **borde de la pista** y el **pie o el borde del talud** debe ser de **2 m**.



- En pistas con **riesgo de deslizamientos (o desprendimientos)**, el **arcén de seguridad** debe ser de **5 m de anchura**.
- Si existe **riesgo de caída o vuelco**, el **borde de la pista** debe estar **balizado**.
  - Si la distancia de la pista al borde superior del talud es inferior a 5 metros, tiene que tener:
    - Un **tope o barrera difícilmente franqueable o**
    - Una **limitación de velocidad** acompañada de una indicación sobre la anchura de la pista.
- La **anchura mínima** de una **pista de un carril** será **una vez y media** la del **mayor vehículo** que circule por ella.
  - Si la pista es de **dos carriles**, su anchura será **tres veces** la del vehículo más ancho.
- Si hay **cruce de vehículos**, en **pistas de un carril**, tiene que haber **apartaderos** de amplitud suficiente.



- Las **pendientes longitudinales** de las **pistas** **no** deben **superar** los límites establecidos por los fabricantes de los **vehículos** que circulan.

- Las pistas tampoco han de superar la pendiente que establece la normativa (ITC 07.1.03), no mayor del 10%, puntualmente hasta el 15% y, en ningún caso de 20%.
- Los vehículos deben estar adaptados a las características de las pistas por las que van a circular o a la inversa.



- El **radio mínimo admisible** de las **curvas** será el que puedan realizar los **vehículos más largos** que circulen, **sin necesidad de efectuar maniobras**.
- La **superficie de rodadura** debe permitir la **estabilidad** de los **vehículos** que vayan a **circular**, así como su **capacidad de frenado**.
- Para ello, las **pistas, accesos y vías de circulación** han de ser sometidas a un **mantenimiento sistemático y periódico**, para **evitar**:
  - **Obstáculos** que dificulten el tránsito.
  - El deterioro de la **señalización**.
  - Encharcamientos, revisando los **drenajes** existentes.
  - **Baches, roderas...**
  - **Piedras descalzadas de los taludes o caídas de las cajas de los camiones**.
  - La presencia de **polvo**, en **tiempo seco**, efectuando **riegos periódicos**.

### 5.3 APARCAMIENTO DE VEHÍCULOS Y EQUIPOS PESADOS

Es muy importante que la zona o área de estacionamiento de la maquinaria y vehículos sea lo más horizontal y amplia posible, de forma que los equipos puedan estacionar en condiciones de máxima seguridad.

Asimismo, estas zonas deben estar despejadas de elementos extraños tales como piezas, recambios, etc.

RIESGO	ACCIÓN PREVENTIVA	SEÑALIZACIÓN	
<p><b>Choque entre vehículos y aplastamiento de vehículos ligeros</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe existir una zona de estacionamiento de maquinaria pesada con un fácil acceso desde el vestuario de los propios operarios</li> <li>• Se separará físicamente la vía de subida y bajada de los dumper a la tolva del todo uno del camino de acceso mediante bolos, caballones u otro elemento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parking de maquinaria</li> <li>• Vía peatonal</li> <li>• Señal con normas de aparcamiento</li> </ul>	
<p><b>Atropello de personas y choques entre vehículos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El diseño del aparcamiento debe de asegurar la entrada del personal por una zona lateral delimitada mediante alguna estructura que las diferencie bien la zona de aparcamiento y la zona peatonal de acceso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parking de empleados</li> <li>• Vía peatonal</li> </ul>	



## 5.4 ACOPIOS

En la zona donde se ubican los acopios dentro de una explotación es muy importante realizar una separación de la misma con respecto a las vías de circulación.

RIESGO	ACCIÓN PREVENTIVA	SEÑALIZACIÓN	
<b>Atropello de personas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No permitir el paso a vehículos no autorizados, para impedir el paso hacia la zona de acopios de vehículos ligeros particulares</li> <li>Realizar una zona de separación por el lado de los acopios mediante unas barreras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Señalización de seguridad vial, indicando la velocidad permitida (20 km/h) además de la señal de prohibido el paso</li> <li>Señalización adecuada (paneles identificadores de los materiales acopiados, instalación de semáforos, espejos de circulación, etc.)</li> </ul>	
<b>Choque entre vehículos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No permitir el paso a vehículos no autorizados, para impedir el paso hacia la zona de acopios de vehículos ligeros particulares</li> </ul>		

Además de las anteriores recomendaciones se deben tener en cuenta otro tipo de **precauciones adicionales** tales como:

■ Los **acopios** estarán **separados entre sí** por una distancia adecuada, similar al ancho de las pistas, o mediante paredes resistentes.

■ Debe existir una **iluminación adecuada** para el **trabajo nocturno** y con baja visibilidad.

■ El terreno debe ser lo más **horizontal, amplio, firme** y estable posible.

■ Superficie del terreno **bajo el acopio** con una **ligera pendiente** (2%) para favorecer la evacuación del agua.

■ La zona debe estar **sin tendido eléctrico** o con éste perfectamente señalizado.



## 5.5 PLANTA DE TRATAMIENTO (PRIMARIO Y SECUNDARIO)

RIESGO	ACCIÓN PREVENTIVA	SEÑALIZACIÓN	
<p><b>Atropello de personas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas las vías peatones en contacto con zonas de operación o paso de maquinaria se deben proteger</li> <li>• Deben existir zonas de paso de peatones, los cuales deben de estar diferenciados del resto de alguna manera (paso de cebra elevado, pintado, etc.). A ambos lados de cada uno se pueden instalar reductores de velocidad.</li> <li>• Se colocarán protecciones en las zonas próximas de la planta. Se puede colocar un elemento desmontable por si fuese necesario retirarlas en algún momento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paso de peatones</li> <li>• Maquinaria pesada</li> <li>• Vía peatonal</li> <li>• Prohibido el paso a toda persona ajena a la instalación</li> </ul>	
<p><b>Choque de vehículos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realizará una separación física para delimitar la zona de carga de acopios con el resto de las vías de alrededor</li> <li>• Se disminuirá la altura de los acopios en zonas de cruce para mejorar la visibilidad</li> </ul>		
<p><b>Golpes con estructuras</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se colocarán elementos de protección tipo gálibo antes de entrar en la zona de la planta donde existan elementos en altura como por ejemplo las cintas transportadoras. Además de instalar protecciones de otras estructuras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Señalización de gálibo</li> </ul>	



## 5.6 FRENTE DE EXPLOTACIÓN

Por lo general, en esta zona sólo circulan ciertos tipos de maquinaria pesada, dumpers y excavadoras hidráulicas, por lo que las medidas que se deben tomar son:

- El diseño de las pistas debe garantizar una circulación segura de la maquinaria que vaya circular por ellas.



- El arcén de seguridad entre el borde de la pista y el pie o borde del talud debe ser de 2 m.

- En pistas con riesgo de deslizamiento (o desprendimiento), el arcén de seguridad debe ser de 5 m. de anchura.

- El borde de la pista debe estar balizado, para evitar el riesgo de caída o vuelco.

- La anchura mínima de una pista de un carril será una vez y media la del mayor vehículo que circule por ella.

- Si hay cruce de vehículos, debe existir una zona de amplitud suficiente, donde poder apartarse.

En estas pistas, deben cumplirse todos los requisitos recogidos en la ITC 07.1.03.



## 5.7 INSTALACIONES AUXILIARES

Compuestas por el taller, laboratorio, almacén, etc.

RIESGO	ACCIÓN PREVENTIVA	SEÑALIZACIÓN	
<p><b>Atropello de personas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe establecer una vía de separación y protegerla de manera adecuada para el tránsito de los operarios</li> <li>• Disponer en el taller de una puerta destinada a la entrada y salida de los trabajadores, cerrando el paso de peatones a la entrada de la maquinaria</li> <li>• En el interior del taller se diferenciarán la zona de estacionamiento de maquinaria y la de almacenamiento de repuestos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vía peatonal</li> <li>• Señalizar los pasos de peatones</li> </ul>	

Además:

- Se debe evitar dejar objetos en lugares de tránsito.



## 5.8 GENERALIDADES

De manera general, en todo el centro de trabajo se deben tener en cuenta las siguientes medidas:

- Se delimitarán todas las vías de circulación de la cantera con señalización horizontal sobre el asfalto.
- Colocación de pasos de peatones en cruces mediante badén debidamente señalizado.
- Colocación de bandas reductoras de velocidad delante de los pasos de peatones.
- Existencia de puntos de iluminación para permitir el movimiento seguro tanto de personas como de vehículos.
- Existencia de señales de advertencia de peligro de maquinaria pesada en funcionamiento, salida de camiones, etc.
- Existencia de carteles prohibiendo la entrada a personas ajenas a la explotación.
- Identificar las zonas de marcha atrás e incluso destinar un operario para que dirija estas maniobras.
- Separar la circulación de personas de la maquinaria mediante barreras, topes, etc.
- Pintar bandas de colores en aquellas partes de estructuras y otros, susceptibles de ser golpeadas por maquinaria.



## 5.9 OTROS

### 5.9.1 PARQUE MÓVIL DE VEHÍCULOS Y EQUIPOS

En las plantas de tratamiento de mineral hay muchos tipos de vehículos y equipos como coches, camiones, bulldozer, dumpers, palas, retroexcavadoras, perforadoras, etc.



Para evitar atropellos es muy importante que todos aquellos vehículos y equipos, cuando por las características de su uso presenten el riesgo de atropello, lleven incorporados una serie de elementos de seguridad que adviertan a los peatones de su presencia y que estos se encuentren en perfecto estado.

Los elementos de seguridad más importantes son:

- Dispositivos de alarma de marcha atrás tanto sonoros como visuales.
- Dispositivos de iluminación.
- Bocinas, reflectores, dispositivos de luces rotativos.



- Limpiaparabrisas.
- Espejos exteriores que nos permitan una adecuada visión de lo que suceda alrededor del vehículo.
- Además, en algunos equipos puede ser conveniente disponer de:

- Cámaras de circuito cerrado de televisión para el control de ángulos muertos.
- Detectores de proximidad de peatones y equipos.



Es obligatorio que todos los vehículos tengan, según corresponda, sus permisos de circulación, acreditación de puesta en servicio y el resto de la documentación en regla.

Tanto el estado de los amortiguadores como del dibujo de los neumáticos resultan determinantes para el frenado efectivo del vehículo.



## 5.9.2 TRABAJADORES

El empresario tiene que garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuada sobre los riesgos derivados del trabajo que realizan y por el uso de los equipos de trabajo, así como sobre las medidas de protección y prevención que se han de adoptar. También deben de estar informados del plan de separación establecido en el centro de trabajo y ser informados de cualquier cambio que se produzca en él.



Existe formación específica según las ITCs para camión y volquete, y pala cargadora y excavadora hidráulica.

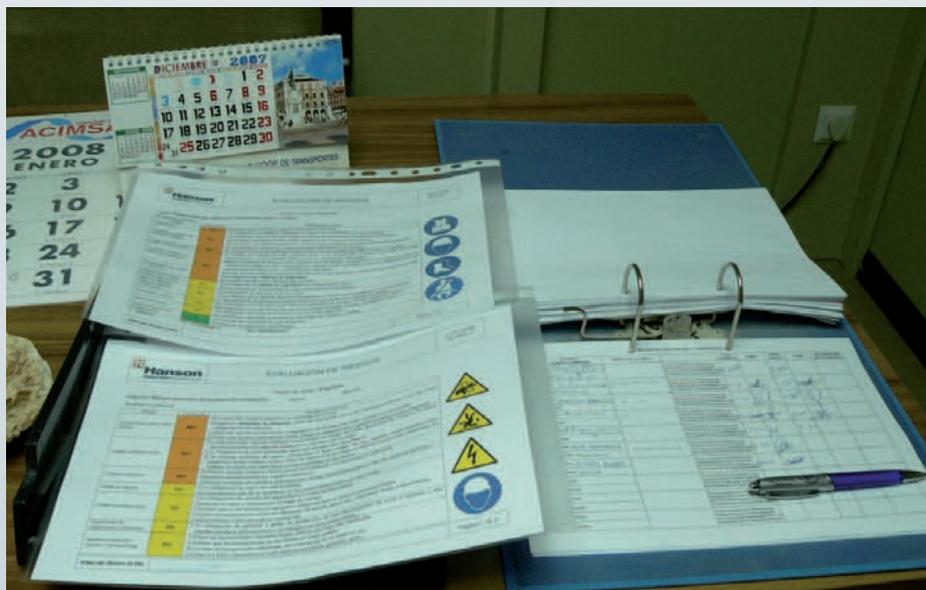
La formación debe:

- Orientarse para utilizar, supervisar o controlar la utilización de los equipos de trabajo.
- Considerar las circunstancias del trabajador, incluido el idioma que mejor entienda.
- Explicar de forma sencilla y lógica.



La información, preferentemente por escrito, ha de contener, como mínimo:

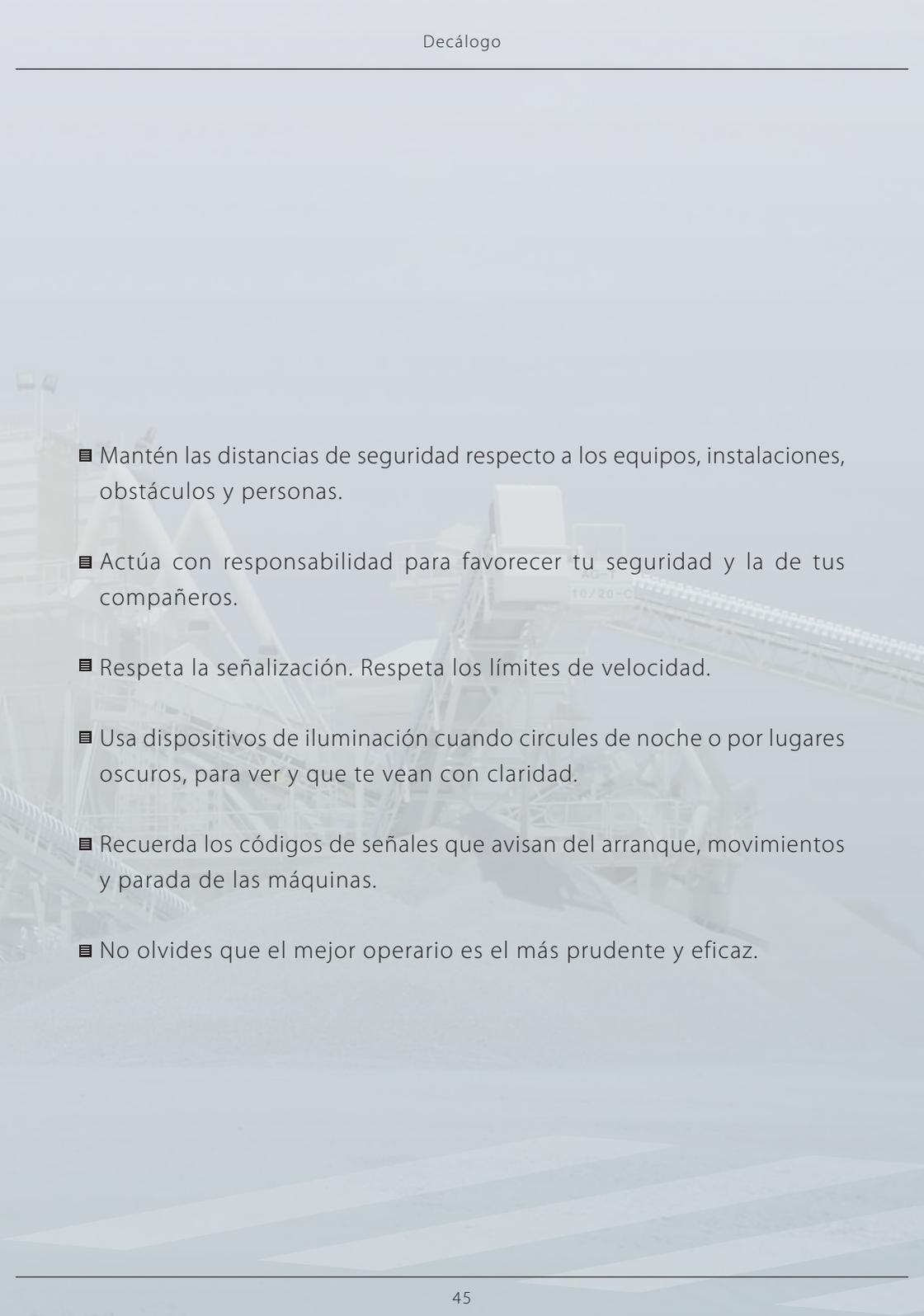
- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos.
- Las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas.
- Indicaciones sobre la necesidad de prestar atención a los riesgos producidos por los equipos de trabajo presentes en el entorno de trabajo inmediato, aún cuando no los utilicen directamente.
- Los riesgos del propio puesto de trabajo.



## 6 DECÁLOGO

### PARA CIRCULAR POR UNA EXPLOTACIÓN...

- Respetar las normas de circulación existentes.
- Utilizar los Equipos de Protección Individual.
- Realizar acciones que prevengan los riesgos.
- Cumplir con la DIS de circulación establecida.
- Aunque habitualmente seas maquinista, siempre puedes convertirte en peatón. Entonces, ¡cuidado!, circula sólo por las zonas habilitadas para ello y utiliza los pasos de peatones establecidos para cruzar de un lado a otra de la vía. No circular en zonas de acción de maquinaria móvil.
- Conducir adecuadamente tu vehículo o maquinaria por las pistas, carreteras y otras vías, sin poner en peligro la seguridad de los peatones, de otros equipos, del propio equipo y la tuya propia.

- 
- Mantén las distancias de seguridad respecto a los equipos, instalaciones, obstáculos y personas.
  - Actúa con responsabilidad para favorecer tu seguridad y la de tus compañeros.
  - Respetar la señalización. Respetar los límites de velocidad.
  - Usa dispositivos de iluminación cuando circules de noche o por lugares oscuros, para ver y que te vean con claridad.
  - Recuerda los códigos de señales que avisan del arranque, movimientos y parada de las máquinas.
  - No olvides que el mejor operario es el más prudente y eficaz.





# GOBIERNO DE ARAGÓN

Departamento de Industria  
e Innovación

**Realizan:**



ASOCIACIÓN DE FABRICANTES DE ÁRIDOS DE ARAGÓN



ASOCIACIÓN  
NACIONAL  
DE EMPRESARIOS  
FABRICANTES  
DE ÁRIDOS

**Con la supervisión de:**

Comité de Seguridad y Relaciones Laborales de ANEFA

**Colaboran:**

Oskar Martín Pereda

Mónica Maceda Alonso

**Diseño gráfico y maquetación:**

Mythagos Estudio, S.L.

**Imprime:**

Ediciones Gráficas Rey

**Depósito Legal:**





Realiza y edita



Subvenciona



Departamento de Industria  
e Innovación