

En el sector
Cementero...



**¡Aléjate de los
riesgos!**



Junta de
Castilla y León

En el sector **Cementero...**



**¡Aléjate de los
riesgos!**

ER CX
96 20

ERCX
29582

En el sector cementero... ¡Aléjate de los riesgos!

PROYECTO:

“Guía de prevención de riesgos en la industria del cemento y sus derivados en Castilla y León”.

2009, de esta edición:

Junta de Castilla y León.
Consejería de Economía y Empleo.

ELABORACIÓN Y DIRECCIÓN:

Instituto de Formación y Estudios Sociales de Castilla y León. IFES.
Federación Regional del Metal, Construcción y Afines. MCA-UGT Castilla y León.

ILUSTRACIONES:

Carlos Velázquez.

ENTIDAD COLABORADORA Y FINANCIACIÓN:

Junta de Castilla y León.
Consejería de Economía y Empleo.

PORTADA Y MAQUETACIÓN:

Kaché Diseño Gráfico.
Instituto de Formación y Estudios Sociales de Castilla y León. IFES.

Printed in Spain. Impreso en España.

DEPÓSITO LEGAL: VA-867/2009.

IMPRESIÓN:

Angelma, S.A.

Índice

1. El cemento a lo largo de la historia	5
1.1. Origen y evolución del cemento	6
1.2. El sector del cemento en la actualidad	7
1.3. Proceso de fabricación del cemento y sus derivados	13
2. Riesgos laborales y su prevención en el sector cementero	19
2.1. Nociones básicas sobre la prevención de riesgos laborales	20
2.2. Riesgos de seguridad	22
2.3. Riesgos higiénicos	40
2.4. Riesgos ergonómicos	48
2.5. Riesgos psicosociales u organizacionales	51
3. EPI's y señales de seguridad y salud	55
3.1. EPI's: Equipos de Protección Individual	56
3.2. Señales de seguridad y salud	57
4. ¿Recuerdas?	64





1

El cemento a lo largo de la historia

1.1. Origen y evolución del cemento

El cemento es un **material artificial de naturaleza inorgánica y mineral** que, una vez molido y amasado con agua, forma una pasta que fragua y se endurece a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de los elementos que lo constituyen. Presenta tres cualidades: moldeabilidad, resistencia y durabilidad; estas características hacen que **los productos derivados del cemento** como el hormigón, el mortero y los prefabricados **tengan una gran aplicación en la construcción de infraestructuras** (puertos, carreteras, presas, puentes) **y edificios**.

Su origen comienza en el mismo momento en que el hombre inicia la **búsqueda de materiales con el fin de crear un espacio seguro y cómodo para vivir**. Una vez satisfecha la necesidad de la vivienda, el hombre comienza a levantar diferentes construcciones con diversas finalidades como son templos, palacios o museos.

De forma más concreta, podemos señalar que su uso puede constatarse desde la antigüedad. Estos antecedentes se sitúan en **Chile hace 5.000 años**, donde aparecen las primeras obras de piedra unidas por un conglomerante hidráulico.

Posteriormente, los **asirios y babilonios** utilizaron materiales bituminosos en sus muros y los **egipcios**, morteros de cal y yeso para unir bloques y losas de piedra para levantar sus asombrosas construcciones, como por ejemplo, la pirámide de Keops.



Fueron los **romanos** y los **griegos** quienes comenzaron a mezclar cal con una roca volcánica llamada puzolana. En el caso de los romanos, hallaban esta roca cerca del Monte Vesubio, esto formaba un material firme, cementante, de gran durabilidad, que endurecía debajo del agua; con este material construyeron las bóvedas de las Termas de Caracalla,



la cúpula del Panteón de Agripa y el Coliseo de Roma. Los griegos obtenían estos materiales en la isla Santorini.

Tras la caída del **Imperio Romano**, el hormigón fue poco utilizado, posiblemente debido a la falta de medios técnicos y humanos, la mala calidad de la cocción de la cal y la carencia o lejanía de tobas volcánicas.

¿Qué es el hormigón? Es una masa resistente, uniforme, maleable y plástica que fragua y se endurece al reaccionar con el agua. Está formado por un conglomerante hidráulico (cemento) mezclado con grava, arena y agua.

Durante el **Renacimiento** el empleo del cemento y de sus derivados fue escaso y muy poco significativo. No se encuentran muestras de su uso en grandes obras hasta el **siglo XIII**, momento en el que John Smeaton construye la cimentación de un faro en el acantilado de Edystone, en la costa Cornwall, empleando un mortero de cal calcinada, además se vuelve a utilizar en los cimientos de la Catedral de Salisbury y en la célebre Torre de Londres, en Inglaterra.

En el año **1824**, Joseph Aspdin y James Parker patentaron el **cemento portland** (es el tipo de cemento más utilizado como aglomerante para la preparación del hormigón), denominado así por su color gris verdoso oscuro y su dureza, que recordaba las piedras de la ciudad de Portland. Isaac Johnson, en 1845, obtiene el prototipo del cemento moderno, con una mezcla de caliza y arcilla calcinada a alta temperatura. Las primeras fábricas de cemento aparecen en Inglaterra, Francia y Alemania, entre los años 1825 y 1872, retrasándose su creación en España hasta el año 1890.

Es en el **siglo XX** cuando comienza el **auge de la industria del cemento** debido a los experimentos de los químicos franceses Vicat y Le Chatelier y el alemán Michaélis que logran desarrollar un cemento de calidad homogénea.

1.2. El sector del cemento en la actualidad

En Castilla y León operan 237 empresas dedicadas a la **fabricación de cemento y sus derivados** y desarrollan las actividades que a continuación se detallan:

- Fabricación de **hormigones preparados y morteros** para su suministro a las obras.

- Fabricación de **productos en fibrocemento**, tales como placas, tubos, accesorios y demás elementos.
- Fabricación de **artículos y elementos en hormigones y morteros** en masa, armados, post o pretensados, así como artículos en celulosa-cemento y pómez-cemento, tales como adoquines, baldosas, bloques, bordillos, bovedillas, depósitos, hormigón arquitectónico, losas, moldados, piedra artificial, postes, tejas, tubos, vigas y otros elementos estructurales.

En la actualidad, las empresas cementeras se **caracterizan** por los siguientes aspectos:

- 1º **Carácter histórico** de gran parte de estas empresas (algunas fueron fundadas a finales del siglo XIX).
- 2º **Carácter local**: los elevados costes de transporte obligan a los productores a situarse cerca de las zonas de extracción de las materias primas.
- 3º **Dependencia respecto a la construcción**: lo que conlleva que la industria cementera también se vea afectada por los ciclos económicos.
- 4º **Concentración**: los fabricantes de cemento están concentrados en grandes grupos de empresas.

Como acabamos de señalar, el consumo de cemento se encuentra relacionado directamente con el sector de la construcción, ya que se trata de un indicador clave de la evolución del mercado de los materiales de construcción y de la inversión en este sector el cual, tras haber disfrutado de años de bonanza, **se ha visto especialmente perjudicado** durante el año **2008** (fundamentalmente desde el segundo semestre y hasta ahora) por la situación de **crisis económica mundial**, generada sobre todo por el parón de la edificación de nuevas viviendas.

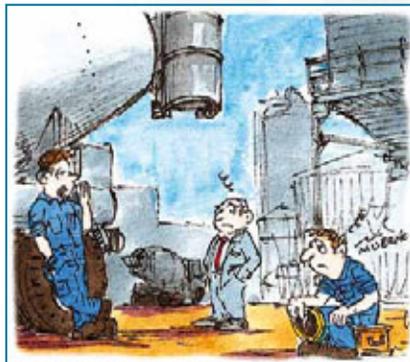


A continuación, y de forma más concreta, vamos a analizar, a partir de los últimos datos publicados por OFICEMEN (Agrupación de fabricantes de

cemento en España) las variables que se han visto más afectadas en la industria cementera por esta situación, como son su producción, las ventas nacionales y el comercio exterior, para pasar después a analizar la siniestralidad laboral y los diferentes perfiles profesionales que participan en el proceso de producción del cemento.

1.2.1. Producción

Durante los **últimos años**, el sector cementero español batió récords en producción. La inversión en infraestructuras y edificación consolidó a **nuestro país** como el **primer productor y consumidor de cemento de la Unión Europea**. Sin embargo, como consecuencia de la actual crisis económica, la producción de cemento **ha sufrido una caída de un 23,8%** durante el año



2008 respecto al año anterior. En ese mismo año y por zonas geográficas, la mayor producción se registró en Cataluña y Andalucía (con 7,2, y 6,9 millones de toneladas). Por su parte, Castilla y León produjo 3,2 millones de toneladas.

1.2.2. Ventas nacionales

Las ventas nacionales de cemento en 2008 alcanzaron la cifra de 41,4 millones de toneladas, lo que supuso un **descenso de un 23,6% respecto a 2007**. En lo que respecta a Castilla y León la caída fue del 31,0%.

1.2.3. Comercio exterior: importaciones y exportaciones

El sector cementero ha destacado siempre por su carácter importador pero, debido al descenso de la demanda del mercado interior, se ha registrado una **reducción de las importaciones del 48,2% durante el año 2008**, respecto al año anterior. El origen de estas importaciones se encuentra principalmente en **China, Portugal e Italia**.

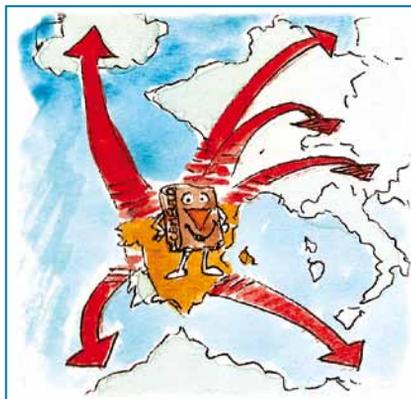
Por el contrario, **las exportaciones de cemento y clínker se han duplicado** (obteniendo una tasa de crecimiento del 104% respecto a 2007)

alcanzando los 2,3 millones de toneladas, de los que casi un millón corresponden a las exportaciones de clínker. Los principales destinos de las exportaciones han sido la **Unión Europea y África**.

1.2.4. Sinistralidad

La **alta siniestralidad laboral** siempre ha caracterizado al sector de la industria, donde se incluyen los trabajos relacionados con la fabricación del cemento y sus derivados.

Según los datos aportados por el Ministerio de Trabajo e Inmigración, en **España** se produjeron **216.709 accidentes con baja durante la jornada de trabajo en el sector industrial**, produciéndose el 7% de ellos en la rama de fabricación de productos minerales no metálicos a la que pertenece el sector del cemento y sus derivados. En **Castilla y León**, del total de accidentes ocurridos en jornada de trabajo con baja durante el año 2008 (41.631) aproximadamente el 2,8% se produjo en este sector, donde tuvieron lugar **1.158 accidentes laborales**.



1.2.5. Perfil profesional

Los distintos perfiles profesionales que intervienen en el proceso productivo del cemento podemos ubicarlos en cuatro grandes áreas: **cantera, producción, laboratorio y mantenimiento**. Junto a estos perfiles ocupacionales propios del proceso de fabricación del cemento, también existen en el sector otros perfiles propios de la organización y gestión de la fábrica o empresa.

Estudios recientes muestran las **características** del conjunto de la población trabajadora del sector. De forma general, podemos decir que el perfil tipo es varón de 43 años, con formación básica, contrato indefinido y jornada partida.

De forma más específica se caracteriza por:

- La mayoría de los trabajadores son **varones** (93%), con una edad media **de 43 años**, con **moderada formación inicial** y que han desarrollado una cultura del trabajo basada en el **esfuerzo físico**.
- El 95% de los trabajadores tiene un **contrato indefinido**.
- En cuanto a la **ocupación profesional**, por un lado tenemos a los directivos, jefes, técnicos y administrativos (encargados de la gestión, diseño y organización de la fabricación del cemento) que representan el 40% de la plantilla; y del otro, los auxiliares, peones y operarios de fabricación, que realizan las tareas de ejecución y acumulan al 60%, aproximadamente.
- Según las **áreas de actividad** de las fábricas, los trabajadores de producción representan el 40% de la plantilla, mantenimiento acumula aproximadamente el 30%, mientras que el 5% trabaja en cantera, el 10% en laboratorio y el 15% restante en oficina (en el área de organización y gestión).
- En cuanto a la **organización de su trabajo**, el 42% de los trabajadores tiene la jornada partida (mañana/tarde), el 25% la tiene continua y el 33% restante rotativa.



A continuación te mostramos las ocupaciones, las funciones que desempeñan los profesionales y los perfiles incluidos en cada una de estas áreas.

Perfiles profesionales que intervienen en el proceso de fabricación del cemento			
Áreas	Ocupaciones	Funciones que desempeña	Perfiles incluidos
Cantera	Jefe de cantera	<ul style="list-style-type: none"> Proyectos de explotación y evaluación. Supervisión de las voladuras. Coordinación de los trabajos del personal de cantera. 	<ul style="list-style-type: none"> Jefe de cantera.
	Barrenista, perforador y artillero	<ul style="list-style-type: none"> Perforación sobre la piedra con la maquinaria oportuna. Colocación de explosivos y detonación para la extracción final de los materiales. 	<ul style="list-style-type: none"> Barrenista. Perforador. Artillero.
	Operador de trituradora	<ul style="list-style-type: none"> Trituración de las materias primas extraídas. Ajuste de los parámetros de la maquinaria de trituración. Recepción de los materiales, accionamiento y supervisión de la trituración del material. 	<ul style="list-style-type: none"> Operador de trituradora.
Producción	Jefe de producción	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión de todo el proceso de fabricación de cemento. Dirección técnica de cada una de sus fases. Coordinación de las funciones de todo el personal de esta área. 	<ul style="list-style-type: none"> Jefe de producción.
	Panelista	<ul style="list-style-type: none"> Control de todas las fases del proceso productivo a través de la sala de control. Vigilancia de las instalaciones y la maquinaria utilizada. 	<ul style="list-style-type: none"> Operador. Ayudante.
	Operador	<ul style="list-style-type: none"> Vigilancia del funcionamiento de la maquinaria en la planta. Realización de operaciones básicas de mantenimiento. Resolución de problemas sencillos. 	<ul style="list-style-type: none"> Hornero (horno). Molinero (molienda).
	Almacenista expedidor	<ul style="list-style-type: none"> Preparación del envasado del cemento para su salida de la fábrica y su posterior comercialización. 	<ul style="list-style-type: none"> Encargado de almacén. Basculista. Almacenero. Cargador de sacos. Estibador.
Laboratorio	Técnico de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión e interpretación de las pruebas y ensayos que garantizan la calidad del producto final. 	<ul style="list-style-type: none"> Jefe de laboratorio. Encargado.
	Analista de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> Realización de la toma y preparación de material para realizar pruebas y ensayos físicos y mecánicos. Desarrollo de análisis químicos, con el fin de corregir cualitativa y cuantitativamente la composición de los materiales que intervienen en el proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> Operador de rayos X. Ensayador. Auxiliar de laboratorio.
Mantenimiento	Operador de mantenimiento electromecánico	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento eléctrico y mecánico de la maquinaria que interviene en el proceso de fabricación. 	<ul style="list-style-type: none"> Jefe de mantenimiento. Encargado. Técnico supervisor. Oficial.
Otros perfiles profesionales del sector			
Organización y gestión	Personal directivo Administrativo Contable/cajero Delegado de ventas Analista de mercado Delineante Analista programador		

1.3. Proceso de fabricación del cemento y sus derivados

El derivado del cemento más importante es el hormigón, por eso, a continuación te presentamos las etapas o fases de fabricación de ambos.

1.3.1. Cemento

En el proceso de fabricación del cemento se distinguen las siguientes etapas:

1ª. Obtención y explotación de

materias primas: consiste en la extracción de materiales duros (calizas y pizarras) y blandos (arcillas y margas) mediante la técnica de voladura controlada, para los primeros, y perforación mediante excavadoras, para los segundos, que se encuentran en yacimientos normalmente situados en **canteneras** a cielo abierto. Posteriormente, se cargan y transportan a la fábrica mediante cintas transportadoras o camiones para su **trituration y almacenamiento** en el parque de prehomogeneización.



Además de las materias primas señaladas, también se utilizan, en una menor proporción, otros productos que aportan calcio, silicio, aluminio o hierro, tales como cascarilla, arena, escoria o cenizas. Estos se utilizan para ajustar con mayor precisión la composición química del "crudo".

2ª. Homogeneización y molienda de crudo: en el parque de prehomogeneización, el material se tritura y almacena en capas uniformes para ser posteriormente seleccionado de forma controlada. Para lograr un crudo de composición química homogénea es importante que las materias primas mezcladas se pesen, analicen y dosifiquen con la mayor exactitud posible.

Posteriormente, estos materiales se **muelen** en molinos verticales o de bolas para reducir su tamaño y favorecer así su cocción en el hor-

no. En el molino vertical se tritura el material a través de la presión que ejercen sus rodillos sobre una mesa giratoria. El material que sale del molino, llamado "harina de crudo", es muy fino y se almacena en silos para aumentar la uniformidad de la mezcla.

En función de cómo se procese el material antes de su entrada en el horno, se distinguen **cuatro tipos de procesos** de fabricación:



- **Seca:** la materia prima es introducida en el horno en forma seca y pulverulenta. El sistema del horno está formado por una torre de ciclones para intercambio de calor, en la que se precalienta el material en contacto con los gases provenientes del horno.
- **Húmeda:** este proceso es utilizado normalmente para materias primas de alto contenido en humedad. El material de alimentación se prepara mediante molienda conjunta del mismo con agua, resultando una pasta con un contenido de agua de un 30-40% que es alimentada en el extremo más elevado del horno de clínker.
- **Semi-seca y semi-húmeda:** el material de alimentación se consigue añadiendo o eliminando agua al material obtenido en la molienda de crudo. Se obtienen "pellets" o gránulos con un 15-20% de humedad que son depositados en parrillas móviles a través de las cuales se hacen circular gases calientes provenientes del horno. Cuando el material alcanza la entrada del horno, el agua se ha evaporado y comienza la cocción.

En la actualidad, la mayoría de las cementeras españolas utilizan la vía seca, dado que es el procedimiento de fabricación más eficiente y donde el consumo de energía es menor.

3ª. Cocción: la harina de crudo se introduce en **hornos rotatorios** donde se lleva a cabo un proceso de calentamiento progresivo hasta alcanzar grandes temperaturas, en

¿De donde proviene el nombre de clínker? Su nombre deriva del ruido "clink", "clink", producido al deslizar-se por los hornos rotatorios.

torno a los 1.450°C. El material que sale del horno tiene aspecto de gránulos redondeados y se conoce con el nombre de **clínker**.

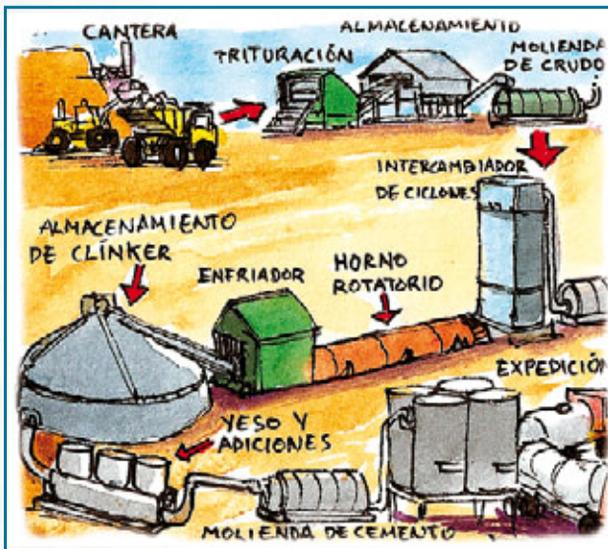
4°. Enfriamiento: a la salida del horno, el clínker se introduce en el enfriador que tiene dos tareas: por un lado, recuperar el calor del clínker caliente tanto como sea posible (el clínker sale del horno con una temperatura cercana a los 1.450°C) para devolverlo al proceso; mejorando así su eficiencia energética, y por otro, reducir la temperatura del clínker para consolidar sus propiedades mineralógicas.

5°. Adiciones finales y molienda de clínker: el proceso de fabricación de cemento termina con la molienda conjunta de clínker, yeso y otros materiales denominados "adiciones" (anhidrita, escorias de horno alto, humo de sílice, puzolanas naturales, cenizas volantes y caliza).

La **molienda de clínker** se realiza en equipos mecánicos en los que la mezcla de materiales es sometida a impactos de cuerpos metálicos o a fuerzas de compresión elevadas. Debido a la variedad de tipos de cemento requeridos por el mercado, predominan los sistemas de molienda de última generación equipados con separador dinámico de aire. Los sistemas de molienda más empleados son de rodillos (horizontales y verticales) y de bolas. Este sistema de bolas consiste en un gran tubo que rota sobre sí mismo y que contiene bolas de acero en su interior, estas colisionan entre sí gracias a la rotación del molino, triturando el clínker y las adiciones hasta lograr un polvo fino y homogéneo: el cemento.



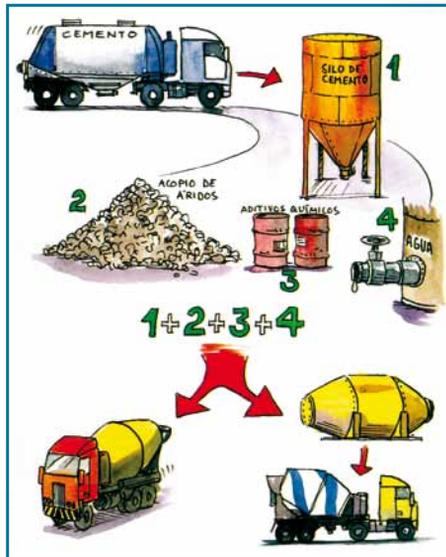
6°. Almacenamiento, ensacado y expediciones de cemento: esta última etapa consiste en almacenar el cemento en silos, separado según sus clases, antes de ser ensacado y cargado para su transporte. Las operaciones de ensacado y paletizado se realizan en una línea automatizada. La expedición del cemento se realiza mediante cisternas por carretera, ferrocarril o barco.



13.2. Hormigón

El hormigón está compuesto por la **mezcla de áridos (arena y grava), aditivos, agua y cemento.**

- **Áridos:** son piedras y arenas de diferentes tamaños que se obtienen de las canteras y representan del 60 al 75% aproximadamente, del volumen total del hormigón.
- **Aditivos:** son sustancias químicas, sólidas o líquidas, que se pueden agregar al hormigón, antes o durante el mezclado. Se pueden utilizar para mejorar la durabilidad del hormigón endurecido, para reducir el contenido del agua o para aumentar el tiempo de fraguado.
- **Agua:** es el líquido más valioso para una mezcla. Su función es reaccionar químicamente con el cemento.
- **Cemento:** es el elemento que proporciona resistencia al hormigón. Los cementos de uso más común son el Portland gris tipo I y el C-2 puzolánico, aunque también se emplean bastante los tipos II y IV.



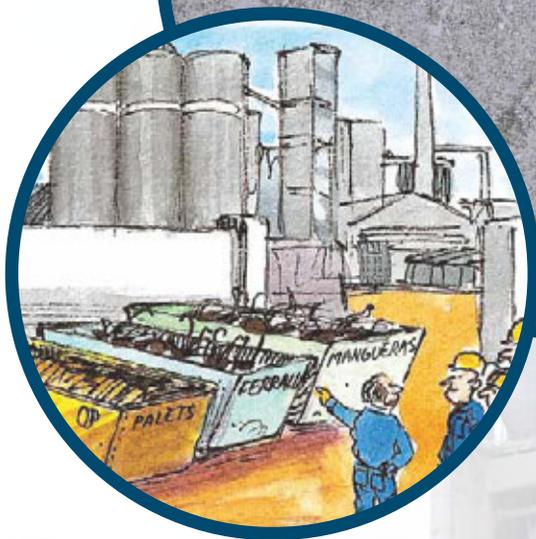
De forma simplificada podemos destacar las siguientes etapas dentro de su **proceso de fabricación**:

- 1º **Selección del tipo de hormigón** a dosificar.
- 2º Según la dosificación elegida **se pesan los elementos que lo componen**. Las proporciones varían dependiendo de la aplicación para la que se vaya a destinar el hormigón. El agua se dosifica en volumen; el cemento y los áridos, en peso o en volumen (para obras de poca importancia deben utilizarse recipientes de medida de poca sección y mucha altura, para minimizar los errores que se cometen en el enrase).
- 3º **Traslado hasta la amasadora** a través de la cinta transportadora.
- 4º **Mezcla de los diferentes elementos que forman el hormigón en la amasadora** hasta conseguir una masa homogénea. No deben mezclarse masas frescas que contengan distintos tipos de cemento incompatibles entre sí. Antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento, las hormigoneras deben limpiarse perfectamente. El tiempo de mezclado es registrado desde el momento en que los materiales y el agua son vertidos en la mezcladora de cemento y esta empieza a rotar.

5º El hormigón mezclado y amasado se **descarga sobre el camión** hormigonera para su distribución por las obras que lo han solicitado. Durante su transporte se mantiene en constante rotación, con una velocidad de 2 a 6 vueltas por minuto.

Existen diferentes **tipos de hormigones** en función de su resistencia a la tracción, estos son:

- **Ordinario:** se caracteriza por tener una gran resistencia a la compresión pero mala resistencia a la tracción. Sus aplicaciones más importantes son la fabricación de **cimientos, columnas y soleras**.
- **Armado:** consiste en reforzar el hormigón ordinario con barras de acero corrugado (ferralla) formando armadura. De esta forma, el hormigón soportará los esfuerzos de compresión mientras que la armadura de acero soportará los de tracción. Este refuerzo pretende solventar el inconveniente del mal comportamiento del hormigón ordinario frente a los esfuerzos de tracción. Se utiliza para la fabricación de todo tipo de estructuras de hormigón realizadas en obra como **pilares, vigas, forjados o muros de contención**.
- **Pretensado:** se diferencia del hormigón armado en que sus barras han sido sometidas previamente a un esfuerzo de tracción, y mantenido este hasta que el hormigón en masa ha terminado su fraguado 28 días después. Se utiliza fundamentalmente para fabricación de las **viguetas** utilizadas en los forjados y para la fabricación de **planchas de hormigón prefabricado** utilizadas para la construcción rápida de forjados y paredes, principalmente en naves industriales.



2

Riesgos laborales y su prevención en el sector cementero

2.1. Nociones básicas sobre la prevención de riesgos laborales

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales (**Ley 31/1995, de 8 de noviembre**) recoge, por un lado, la **obligatoriedad** del empresario de adoptar las medidas necesarias para evitar cualquier exposición al riesgo y garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores, y por otro lado, una serie de obligaciones para el trabajador, según el esquema que reproducimos a continuación:

Empresario	Trabajador
Garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores.	Velar por tu propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar tu actividad profesional.
Evaluar los riesgos laborales.	Utilizar correctamente los medios y equipos de protección.
Planificar y adoptar las medidas preventivas necesarias.	Utilizar correctamente los dispositivos de seguridad.
Informar y formar a los trabajadores acerca de los riesgos existentes, las medidas y actividades de protección aplicables y las medidas de emergencia adoptadas.	Informar de inmediato sobre situaciones de riesgo.
Designar a uno o varios trabajadores para ocuparse de la prevención de riesgos, constituir un servicio de prevención o concertar dicho servicio con una entidad especializada.	Cooperar con el empresario para que este pueda garantizar unas condiciones de trabajo seguras.
Proporcionar a los trabajadores los medios de protección personal adecuados al trabajo a realizar, cuando los riesgos no se puedan evitar o limitar suficientemente.	
Consultar a los trabajadores y permitir su participación en todas las cuestiones que afecten a la seguridad y la salud laboral.	
Garantizar la vigilancia médica periódica de la salud de los trabajadores.	

Obligaciones

Pero no todo son obligaciones cuando hablamos de prevención de riesgos sino que existen ciertos **derechos** que deben respetarse, tanto por parte del empresario como del trabajador; estos son los siguientes:



La Ley define el **riesgo laboral** como *“la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo”*. Su gravedad se mide teniendo en cuenta la probabilidad de que se produzca el daño y su severidad.

Si el riesgo se materializa se convierte en un daño real que perjudica tu salud. En la siguiente tabla puedes observar la **clasificación de los distintos tipos de riesgos** en la que además te señalamos los **factores**, los **riesgos derivados** y los **daños a la salud** que pueden llegar a producir:

Tipos de riesgo	Factores	Riesgos derivados	Daños a la salud
De seguridad	<ul style="list-style-type: none"> Lugar de trabajo. Equipos de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> Accidentes laborales. 	Cortes, rozaduras, heridas, contusiones, fracturas, luxaciones, etc.
Higiénicos	<p>Agentes contaminantes presentes en el entorno:</p> <ul style="list-style-type: none"> Químicos. Físicos. Biológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Enfermedades profesionales. 	Problemas respiratorios, dermatológicos, digestivos, etc.

Tipos de riesgo	Factores	Riesgos derivados	Daños a la salud
Ergonómicos	<ul style="list-style-type: none"> • Carga física, fuerza. • Malas condiciones ambientales. • Movimientos repetitivos. • Posturas forzadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fatiga física. • Enfermedades profesionales. 	Trastornos músculo-esqueléticos, respiratorios, etc.
Psicosociales u organizacionales	<ul style="list-style-type: none"> • Condiciones de trabajo y empleo. • Puesto de trabajo. • Organización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fatiga mental. • Insatisfacción laboral. • Estrés. 	Trastornos psicológicos, digestivos, alteraciones del sueño, etc.

Durante el proceso de fabricación del cemento y sus derivados, la inhalación de **polvo** es uno de los principales riesgos a los que se exponen los trabajadores. Pero, además, en las fábricas existen otros debidos principalmente a las **elevadas temperaturas** generadas por los hornos y a los **altos niveles de ruido** de los molinos de bolas.

Los principales daños sufridos por los trabajadores de las cementeras están relacionados con **afecciones respiratorias, trastornos digestivos, enfermedades de la piel y problemas en la vista y el oído**.

Una vez expuestos los tipos de riesgos de forma genérica y los daños más importantes que originan en la salud, vamos a explicar cada uno de ellos. Para ello, describiremos las causas más comunes que los provocan, los daños que se derivan de estos y propondremos medidas de prevención y protección para evitarlos o, al menos, minimizarlos.

2.2. Riesgos de seguridad

La seguridad en el trabajo pretende **prevenir los accidentes laborales**. Estos se producen por un **contacto directo entre el agente material** (sea un equipo de trabajo, un vehículo, una máquina, un producto, una sustancia o una energía) **y el trabajador**, con unas consecuencias traumáticas (quemaduras, heridas, contusiones, fracturas, amputaciones, etc.).

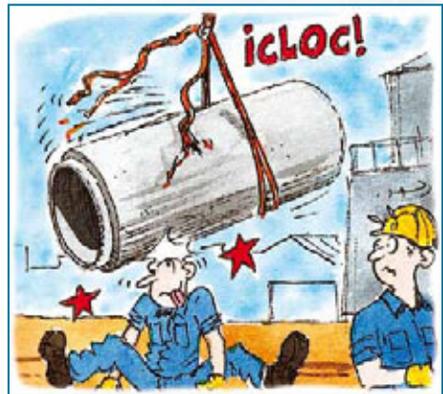
Riesgos de seguridad

- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Choques contra objetos.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Caída de objetos.
- Pisadas sobre objetos y caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Atropellos o accidentes con vehículos o máquinas.
- Explosiones e incendios.

2.2.1. Golpes/cortes por objetos o herramientas

Causas

- **Incorrecta manipulación y almacenamiento** de las piezas de hormigón.
- Operaciones desarrolladas en la **trituradora**, durante la **molienda del cemento** y durante su **expedición**.
- Contacto con las **partes móviles** en el horno de clínker, con machos y barras o con esquirlas al retirar las incrustaciones.
- Defectuoso tensado de la **ferralla** en la zona de hormigonado.
- Accidentes con **elementos cortantes** (sierras, prensas, taladros, etc.) durante las labores de ajuste, reglaje, mantenimiento, reparación y montaje de maquinaria.
- Manipulación de **herramientas y equipos** defectuosos o desgastados durante las operaciones de corte de las piezas de hormigón o en la zona de transformación de la ferralla.

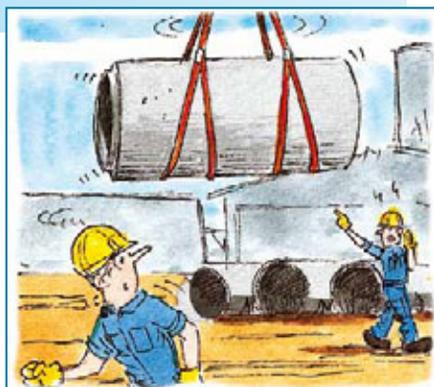


- Uso de **herramientas manchadas** con grasas, aceites u otras sustancias deslizantes o utilización **inadecuada** de las mismas.
- Poca adecuación entre la **herramienta y la tarea** a realizar.
- Escasa o inadecuada **iluminación** de la zona de trabajo o de las zonas de paso.
- **Posición incorrecta** en la realización de la tarea.
- No utilización o utilización inadecuada de los elementos de **protección individual y colectiva**.

Daños	
<ul style="list-style-type: none"> • Magulladuras. • Hematomas. • Heridas. • Fisuras y/o roturas de miembros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Infecciones. • Amputación de miembros. • Muerte.

Medidas preventivas

- Durante la **manipulación y transporte** del hormigón es necesario que distribuyas bien los puntos de trasvase y equiparlos con espejos y jaulas para recibir los cubos. Si el trasvase se realiza con elevación hidráulica deberás asegurar bien las tuberías.
- No te acerques a las **máquinas en movimiento** y comprueba que están colocadas las protecciones adecuadas en sus partes móviles.
- Comprueba que estén instaladas **rejillas de seguridad** en la zona de tensión de la ferralla.
- Utiliza **cajas o fundas** adecuadas para transportar herramientas cortantes o punzantes.
- Comprueba que la **unión entre los elementos de la herramienta** sea firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los mismos.
- Usa las **herramientas** (discos de corte, radial, etc.) en la función para la que fueron diseñadas, sigue sus instrucciones de uso y mantenlas



limpias y en buen estado de conservación, reemplazando aquellas que se encuentren deterioradas. Estas deben caracterizarse por ser ligeras, resistentes, ergonómicas y estar bien equilibradas.

- Usa **equipos especiales de elevación** (pernos de anclaje, separadores o eslingas de cable) para poder manipular con seguridad los materiales.
- Exige dispositivos de **parada** en todas las máquinas para poder activarlos en caso de emergencia.
- Procura que las **zonas de paso, las salidas y las vías de circulación de vehículos** de los lugares de trabajo estén bien iluminadas y limpias de obstáculos.
- Comprueba que estén previstos y señalizados los **espacios** destinados al almacenamiento de material, tanto fijo como eventual.
- Comprueba que la **separación entre máquinas u otros aparatos** sea suficiente para que puedas realizar tu labor cómodamente y sin riesgos.
- Utiliza los **equipos de protección individual** que exige cada actividad (casco, guantes, manguitos, botas y mandiles).

2.2.2. Choques contra objetos

Causas

- **Iluminación** inadecuada.
- Partes **salientes** tanto de los moldes de hormigón como de la maquinaria.
- **Espacios reducidos** tanto de las zonas de trabajo como de los pasillos interiores.
- **Falta de orden y limpieza** en las diferentes zonas de producción y almacenaje.
- **Falta de señalización** de los espacios dedicados a producción.
- Sistemas de **transporte** de material situados a baja altura.
- Ausencia de **puertas de acceso** a las naves, exclusivas para los trabajadores.

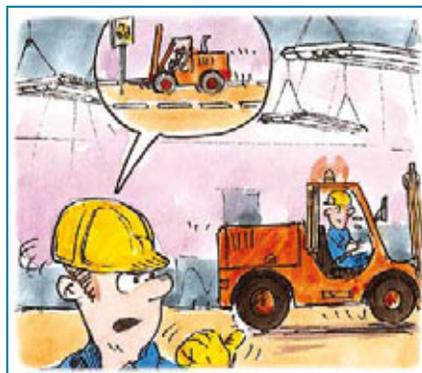


Daños

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Contusiones. • Rozaduras. • Hematomas. | <ul style="list-style-type: none"> • Heridas. • Cortes. • Luxación y/o fractura de huesos. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Medidas preventivas

- Comprueba que la **iluminación** es adecuada a cada zona de trabajo.
- Procura que la **separación** entre máquinas u otros equipos sea suficiente para que puedas realizar tu labor de forma cómoda y sin riesgos.
- Mantén **limpias** las instalaciones y despeja de obstáculos las zonas de paso, salidas y vías de circulación.
- Prevé y **señaliza** espacios, tanto para almacenamientos fijos como eventuales del proceso productivo.
- Exige **puertas de acceso** a las naves exclusivas para los trabajadores.



2.2.3. Atrapamientos por o entre objetos

Causas

- Realización de actividades cerca de las bandas y cintas de transporte en los **molinos de crudo**.
- Operaciones próximas a las paredes móviles en el **horno de clínker**.
- Limpieza de la **amasadora**.
- **Falta de aislamiento** en engranajes, rodillos y correas de transmisión de la maquinaria.
- Operaciones de mantenimiento, reparación, engrasado o limpieza, con las **máquinas en marcha**.

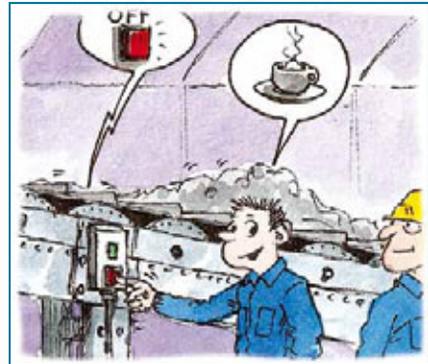


- **Manipulación manual** de cargas pesadas.
- Incorrecta disposición de los mandos eléctricos y las tolvas de carga de las hormigoneras durante la operación de **mezcla de hormigón**.
- Operaciones con la **pala cargadora, grúa u otros equipos de elevación y transporte**.
- Manipulación de las **canaletas de descarga** de hormigón.
- Inadecuado **almacenamiento y transporte** de materiales y piezas.
- **Vuelco** de la maquinaria y/o de camiones.

Daños	
<ul style="list-style-type: none"> ● Hematomas. ● Heridas. ● Cortes. ● Fracturas. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Desgarros musculares. ● Amputaciones. ● Muerte.

Medidas preventivas

- Reclama la instalación de **resguardos o dispositivos de seguridad** que impidan el acceso a puntos peligrosos y que los **interruptores** estén protegidos y dispuestos de manera que no exista posibilidad de accionarlos por error.
- Tanto en los trabajos de **trituration** como en los realizados en los **molinos de crudo**, no accedas a su interior sin antes haber colocado la caja de seguridad en cero y el cartel correspondiente; además debes conservar en buen estado los resguardos y protecciones colectivas de las cintas de transporte, sin anular el cable de parada de emergencia.
- Exige que los **elementos móviles** de las máquinas, por ejemplo, carros de encofrado, estén totalmente aislados por diseño, fabricación y/o ubicación, para impedir que puedas ser atrapado por ellos y presta especial atención a los **movimientos** de rotación, traslación o ambos, de las distintas partes de las máquinas.



- Sigue las **instrucciones** de seguridad establecidas para el uso de las máquinas y efectúa las operaciones de **mantenimiento y limpieza** cuando estén paradas.
- Utiliza, siempre que sea posible, **medios mecánicos** en la manipulación de cargas.
- Controla periódicamente el buen estado de las **grúas y equipos de elevación y transporte**, especialmente los sistemas de enganche.
- **No muevas el camión con la canaleta extendida**, comprueba que esta es estable y está bien sujeta y asegúrate de que el resto de trabajadores se encuentran alejados mientras operes con ella.
- En la línea de **ensacado y carga** utiliza los dispositivos de parada cuando sea necesario retirar sacos defectuosos de la cadena; accede a la ensacadora y equipos complementarios solo por puertas dotadas con interruptores automáticos de parada; realiza un buen mantenimiento de los equipos (sustitución, limpieza o reparación de piezas) y **coloca** adecuadamente **la carga**.
- Utiliza ropa de trabajo ajustada para **evitar ser enganchado o arrastrado** por las máquinas o partes móviles de las mismas.
- Procura mantener tanto los objetos que vas a manipular como el espacio de tu alrededor **limpios** de sustancias resbaladizas.
- Utiliza **equipos de protección individual** como guantes y casco.

2.2.4. Caída de objetos

Causas

- Desplome de bloques de piedra, máquinas o equipos en la **cantera**.
- Desprendimiento de costras, incrustaciones y materiales refractarios sobre los trabajadores durante el **uso de un robot**, para retirar las incrustaciones del **horno de clínker**.



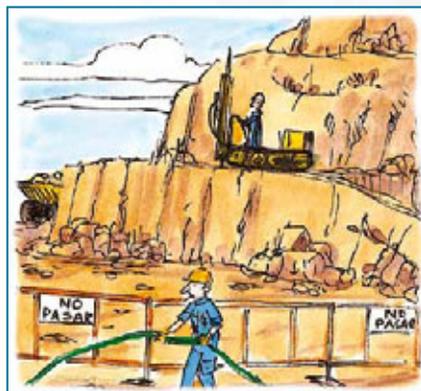
- Manipulación de piezas pesadas o voluminosas y de complicado agarre en el **transporte manual**.
- **Suciedad** de los materiales o cargas a transportar.
- **Sujeción inadecuada** de cargas suspendidas como son piezas de hormigón, vigas de cemento, tolvas, ferralla, etc., y **almacenamiento incorrecto** de las mismas.
- Desprendimiento de la tolva de cemento en manipulación por **deterioro de los cables de la grúa**.

Daños

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> ● Heridas. ● Distensiones musculares. ● Fracturas de huesos. | <ul style="list-style-type: none"> ● Contusiones graves. ● Hemorragias internas. ● Muerte. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Medidas preventivas

- Para prevenir la caída de máquinas o equipos desde altura en la **cantera** comprueba que están delimitadas las áreas de trabajo y los caminos de recorrido de las máquinas con señales y vallas de protección. Así se evitarán las pisadas de orugas o ruedas en el borde de desniveles.
- Con el fin de evitar el desplome de los bloques de piedra situados **en el frente de cantera** verifica que se comprueba de forma sistemática su estabilidad y no te aproximes a él.
- Para evitar el desprendimiento de material durante el uso de un robot en las operaciones de limpieza en el **horno de clínker** mantén una distancia de seguridad suficiente con respecto al robot e inspecciona visualmente la costra, quitando primero la que parezca comenzar a descomponerse. La retirada de la misma deberás hacerla siempre desde arriba y seguir por los laterales. Además, debes limpiar y purgar, antes de todo, el acceso al horno, para ello, ten cuidado en el momento de abrir las piqueras porque pueden producirse derrames de material, por lo que debes retirarlo antes de comenzar a trabajar.

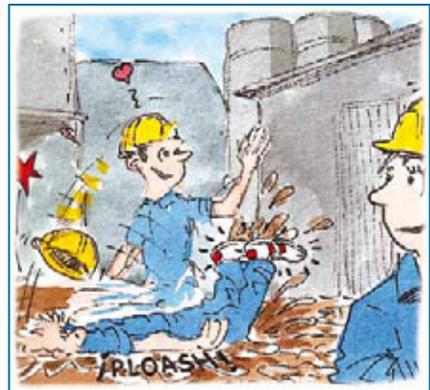


- Usa **medios mecánicos** para transportar y manipular los materiales, la ferralla, las viguetas, etc., y **aparatos de elevación** dotados de señales visuales y/o acústicas para indicar la carga.
- Antes de izar cargas con la grúa (vigas de cemento, ferralla, etc.), comprueba que **están perfectamente aseguradas** para evitar su desprendimiento.
- Respeta las **medidas establecidas** (señalización, vallas, etc.), y no pases por debajo de cargas suspendidas.
- Si manejas prefabricados de hormigón, deberás **especificar el peso de la carga** para facilitar la tarea del operario de la grúa durante las operaciones de carga y descarga.
- Si diriges la **grúa** debes tener una correcta preparación, saber utilizar todos los dispositivos de seguridad y comprobar que los cables de la grúa no están deteriorados o deformados, procediendo a su sustitución en caso contrario.
- Utiliza los **equipos de protección individual** indicados para las tareas que realizas: casco, botas, guantes, traje de seguridad.

2.2.5. Pisadas sobre objetos y caída de personas al mismo nivel

Causas

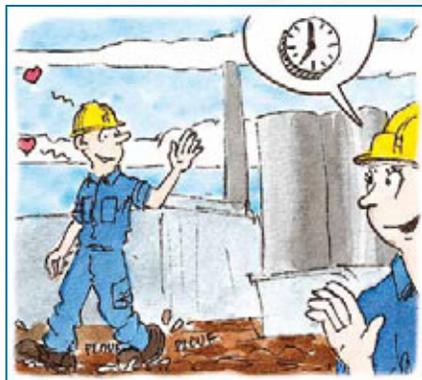
- **Espacio** de trabajo **insuficiente y mala distribución** del mismo.
- **Superficies** embarradas y deslizantes.
- Uso de **calzado inadecuado**.
- **Falta de limpieza y orden** de materiales y herramientas, tanto en el lugar de trabajo como en las zonas de paso (restos en el suelo de ferrallado, hormigonado, palets, alambres, cables eléctricos, mangueras, materiales descolocados e innecesarios).
- **Falta de señalización e iluminación** tanto en el puesto de trabajo como en la zona de salida del mismo.



Daños	
<ul style="list-style-type: none"> • Magulladuras. • Torceduras. • Heridas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cortes. • Esguinces. • Desgarros musculares.

Medidas preventivas

- Procura disponer de **espacio suficiente** en tu puesto de trabajo y estar libre de obstáculos, para poder trabajar con holgura y seguridad.
- Dispón de un **sistema de drenaje** que permita la eliminación de productos resbaladizos y los encharcamientos en el pavimento.
- Utiliza **calzado de seguridad** adecuado a la tarea que realices para evitar resbalar o caer y, si es posible, con plantillas para evitar las lesiones por pisadas de objetos punzantes.
- Mantén tu puesto de trabajo y las zonas de paso sin **objetos descolocados y obstáculos** procedentes de los restos y recortes de materiales (ferralla, alambres, trozos de hormigón y herramientas). Estos materiales deberás recogerlos y almacenarlos en los lugares destinados para ello para su posterior gestión (retirada a un vertedero, reciclado o venta).
- Procura que las zonas de trabajo y los accesos estén correctamente **señalizados e iluminados** y solicita la colocación de luces de emergencia en tu puesto de trabajo.
- Elimina las **protuberancias, agujeros o planos inclinados** peligrosos en el suelo.



2.2.6. Caída de personas a distinto nivel

Causas

- Acceso a lo **alto del frente de la cantera, bancadas o bermas**.

- Operaciones realizadas desde plataformas elevadoras, andamios, tolvas, etc., en la **trituradora, mollienda de cemento, silos de cemento** y durante su **expedición**.
- Operaciones de **enganche y desenganche** de las grúas.
- Realización de operaciones de montaje de **encofrados**, utilizando plataformas de trabajo sin barandillas ni rodapiés.
- Paso por **desniveles** sin protección, señalización o falta de iluminación.
- Uso de **andamios improvisados** hechos con tablones de madera reutilizados.
- Utilización de **escaleras** en mal estado o huecos en ellas sin señalización.
- Uso inadecuado o nulo de los **equipos de protección individual**.



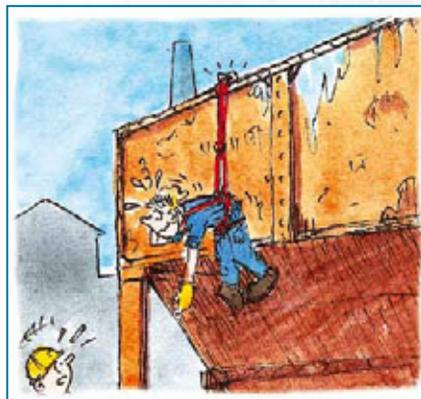
Daños

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Hematomas. • Heridas. • Inflamaciones musculares. • Desgarros musculares. | <ul style="list-style-type: none"> • Esguinces graves. • Fracturas de huesos. • Muerte. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Medidas preventivas

- Respeta las **prohibiciones de acceso** a la zona cumbre del frente de la cantera, bancadas o bermas.
- Durante el tiempo que realices trabajos en los **silos o depósitos** deberás estar vigilado por un compañero desde el exterior. Además, comprueba que las trampillas de inspección se encuentren cerradas, para evitar caídas accidentales en los mismos. En caso de que tengas que entrar en silos con cañones neumáticos, lo primero que tienes que hacer es cortar la entrada de aire a los mismos, a continuación descárgalo manualmente con la electro-válvula y desconéctalo del suministro eléctrico.
- Comprueba que las **escaleras de los silos** estén protegidas mediante aros de seguridad.

- Para desenganchar la armadura de los pilares de la grúa, usa **torretas o plataformas elevadoras** rodeadas por barandillas de seguridad laterales de 90 cm de altura y con rodapiés.
- Comprueba que la **iluminación** en lugares de riesgo de caída es la adecuada.
- Durante los trabajos de **trituration** procura que no se muevan o desplacen las protecciones colectivas instaladas y comprueba que la barra de cadenas se encuentra en buen estado.
- En las operaciones de **molienda de cemento** mantén siempre cerradas las trampillas de entrada en las tolvas; accede a ellas subiendo por una escalera adecuada, asegurándote de que esté siempre presente un compañero fuera de ella y evita que se muevan o manipulen cargas durante el proceso
- Comprueba que existen **accesos adecuados y protegidos** en el área de trabajo en los hornos de clínker.
- Comprueba que las **escaleras** de mano tienen la resistencia y los elementos necesarios para que su utilización no suponga un riesgo.
- Asegúrate de que las **zonas situadas en altura** están libres de agua, polvo, barro u otras materias resbaladizas.
- Procura que existan **protecciones colectivas** en todos los desniveles y emplea **equipos de protección individual** como casco, botas, guantes y arnés de seguridad sujeto a cables fijadores o en elementos fijos de amarre mientras realices trabajos en altura.



2.2.7. Proyección de fragmentos o partículas

Causas

- Operaciones desarrolladas en la **cantera, trituradora, horno de clínker, silos de cemento** y durante su **expedición**.

- Contacto de **materiales incandescentes o de gas** muy caliente en tiros de caños de aire, paradas de ventiladores o durante el atizamiento en el horno de clínker.
- Apertura de la boca de **vaciado de la tolva** sin precaución.
- Falta de **sistemas de aspiración**, o sistemas de aspiración con poca potencia para absorber las partículas que se produzcan.
- Labores de **corte de ferralla, vi-gas de hormigón**, etc.
- Uso de **herramientas** en mal estado, pudiéndose producir la rotura de alguna de sus partes.
- No utilizar los **equipos de protec-ción** oportunos, tanto colectivos como individuales (guantes, gafas, manguitos).
- Incorrecto **diseño** del puesto de trabajo.



Daños

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> ● Hematomas. ● Cortes. ● Heridas superficiales. ● Incrustación de partículas en el cuerpo. | <ul style="list-style-type: none"> ● Lesiones en la piel (dermatitis, alergias, úlceras). ● Lesiones oculares. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Medidas preventivas

- Durante los trabajos de **trituration** procura que no se muevan o desplacen las protecciones colectivas instaladas, no sobrepases las barandillas o barreras de seguridad y respeta la señalización de seguridad.
- **Aléjate de la boca de salida** del cemento durante la apertura manual del vaciado de las tolvas. Esta se efectuará mediante el accionamiento de una palanca que será lo suficientemente larga como para que la operación no implique riesgos.
- Acerca la boca de vaciado de la **tolva** al lugar de descarga, procurando que la altura sea mínima.

- Exige la instalación de **sistemas de aspiración** con potencia suficiente para absorber las partículas que se desprendan.
- Comprueba el correcto estado de la **maquinaria** y de las **herramientas**.
- Emplea **equipos de protección individual** como casco, guantes, delantales, manguitos, polainas y gafas protectoras.
- Utiliza **pantallas protectoras** para tu seguridad y para aislar el puesto de trabajo, y así evitar la proyección a otras personas.



2.2.8. Exposición a contactos eléctricos

Este riesgo existe en todas las fases del proceso de fabricación del cemento y sus derivados en las que se maneja maquinaria eléctrica. Es especialmente peligroso en los **procesos de vía húmeda**.

Causas

- Manejo de **máquinas de hormigonado y equipos de elevación** que tengan contacto con el tendido eléctrico.
- Realización de **conexiones incorrectas** y manipulación de sistemas eléctricos por **personal no cualificado**.
- Cuadro eléctrico **desprotegido**.
- Contacto con bases de enchufe **defectuosas** (mal instaladas, sucias y con las partes activas accesibles) o **cables pelados**.
- Realización de las labores de **mantenimiento** (cambio de fusibles, lámparas, etc.) con la instalación conectada.



- **No utilización de las herramientas** adecuadas **ni los equipos** de protección individual.

Daños	
<ul style="list-style-type: none"> ● Traumatismos superficiales. ● Quemaduras. ● Contracciones musculares y agarrotamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Fracturas y luxaciones. ● Asfixia, parada respiratoria, cardiaca e inconsciencia. ● Muerte.

Medidas preventivas

- No utilices aparatos eléctricos con las **manos mojadas o con los pies sobre el agua.**
- **No salpiques** las instalaciones eléctricas en las operaciones de riego y limpieza.
- Utiliza **tensiones de seguridad**, 50 voltios en locales secos y 24 en húmedos.
- Asegúrate de que las operaciones de mantenimiento, manipulación y reparación de las instalaciones eléctricas las efectúe solamente **personal especializado.**
- Exige que las líneas eléctricas estén aisladas o protegidas con armaduras y mantén siempre **cerrados los cuadros eléctricos** para impedir el contacto accidental.
- Comprueba el buen estado de los aparatos eléctricos y no los utilices cuando tengan las carcasas rotas o cuando las **tomas de corriente** estén **deterioradas o las clavijas resquebrajadas.**
- Efectúa las **reparaciones** de las máquinas en ausencia de tensión y con el interruptor bloqueado y sólo si estás capacitado para ello.
- Comprueba que todas las **bases de enchufes** estén bien sujetas, limpias y no presenten partes activas accesibles.
- Procura que los **empalmes y conexiones** estén siempre aislados y protegidos.



- Comprueba que todos los elementos metálicos y carcasas de motores eléctricos estén **conectados a tierra**.
- Si realizas trabajos en instalaciones eléctricas, emplea **equipos de protección individual** con aislamiento adecuado a la tensión.

2.2.9. Atropellos o accidentes con vehículos o máquinas

Causas

- **Transporte desde las canteras a la zona de fabricación del cemento**, dentro de las **propias instalaciones** (durante el traslado de los equipos y materiales), y en cualquiera de las operaciones de **almacenaje, carga y descarga**.
- **Velocidad excesiva** de los carros mecánicos.
- Manejo de los vehículos o la maquinaria de transporte por **personal no autorizado ni formado**.
- **Pavimento en mal estado** y **falta de zonas de paso** tanto para carros de transporte como para el personal de la empresa.
- Falta de adecuación de las **características del vehículo** a la carga a transportar.



Daños

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> ● Hematomas. ● Traumatismos. ● Heridas. | <ul style="list-style-type: none"> ● Fractura de huesos. ● Derrames. ● Muerte. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Medidas preventivas

- Efectúa la **carga de los volquetes** por la parte lateral o trasera del mismo y ten cuidado al entrar y salir de la cabina durante la carga, especialmente si se realiza con maquinaria y no sobrepases su carga máxima autorizada.
- Respeta el **límite de la velocidad de circulación y el espacio delimitado** de la zona por la que circulas.

- Procura seguir estrictamente el sistema implantado de **avisos y señales** al realizar cualquier maniobra, sobre todo si hay personas en las zonas de circulación.
- **Inspecciona** el vehículo antes de iniciar el turno, notificando las averías.
- Respetar la **señalización de las zonas de tránsito y de circulación de personas** (cuando estas coincidan con la de los vehículos). Estas zonas serán de anchura suficiente y el pavimento deberá estar en buen estado.
- No utilices la maquinaria para el **transporte de personas**.
- Usa un **tope o barrera** no franqueable cuando en la operación de vertido exista riesgo de caída o vuelco.
- Al interrumpir o terminar un trabajo estaciona el vehículo o la máquina en una zona que **no entorpezca el tráfico, cázalo** para evitar su deslizamiento y coloca la **cuchara y el volquete hacia abajo**.
- Para el transporte por carretera de elementos prefabricados, utiliza **vehículos adecuados** y asegura las piezas mediante soportes que eviten su vuelco o deslizamiento.
- Si te desplazas a pie, **respetar las señales** que prohíban el paso de peatones, no transites por las zonas restringidas para la circulación de vehículos ni por aquellas donde se realicen maniobras.



2.2.10. Explosiones e incendios

Causas

- **Extracción de la materia prima** del cemento en fragmentos, a través de la barrenación y detonación.
- **Calentamiento interno por reacción** de las diferentes clases



de botellones existentes en la fábrica, ante la presencia de fuentes que irradian calor.

- **Repostaje de combustible o contactos producidos en los motores** de los vehículos utilizados, como pueden ser la hormigonera o la pala cargadora.

Daños	
<ul style="list-style-type: none"> ● Magulladuras. ● Cortes. ● Quemaduras. ● Infecciones. ● Hemorragias. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Destrucción de tejidos. ● Intoxicación. ● Pérdida de conciencia. ● Asfixia. ● Muerte.

Medidas preventivas

- Mantén una **distancia de separación** suficiente en la cantera respecto del frente de voladura.
- Estate alerta de la **señalización y aviso acústico** de la voladura y retírate con tiempo suficiente.
- Usa los **refugios** para esperar la voladura.
- Al colocar y encender **cargas en barrenos** ten en cuenta que estos deben estar limpios antes de cargarlos y que se cargarán antes de la pega. Además, evita las pegas eléctricas en caso de tormenta.
- Una vez realizada la **pega de barrenos** asegúrate de que han hecho explosión todos ellos y adopta las medidas preventivas normalizadas y específicas en la retirada de los no explosionados.
- Una vez que se haya producido la explosión y/o el incendio notifica la situación al jefe de turno. Mientras esperas su llegada, **rocía con agua pulverizada abundante** los botellones para mantenerlos fríos o enfriarlos:
 - Si el botellón es de cloro, deberás colocarte previamente el equipo de respiración autónomo o la mascarilla de seguridad.
 - Si el botellón es de acetileno y la fuga está con llama, deja arder el producto mientras se enfría el botellón.



- En el momento que sea posible, **después de haber enfriado los botellones** y sin arriesgarte:
 - Cierra las válvulas abiertas de aquellos botellones que estén conectados a una instalación.
 - Aleja aquellos botellones que puedan ser alcanzados por las llamas.
 - Llama al fabricante o suministrador para que revise o retire los botellones afectados.
- Mantén el camión con el **motor apagado y no fumes** durante su repostaje.
- **No fumes ni hagas llama** durante el transporte y almacenamiento de explosivos.
- **Nunca transportes juntos** los detonadores y los explosivos.
- Asegúrate de que existan **extintores** en la planta y en las cabinas de los camiones.

2.3. Riesgos higiénicos

En el espacio donde se desarrolla tu trabajo existen **agentes contaminantes que pueden llegar a deteriorar tu salud y la de tus compañeros**. En el siguiente cuadro presentamos los principales:

Agentes contaminantes			
	Químicos (materia en el ambiente)	Físicos (energía en el ambiente)	Biológicos (seres vivos)
Clasificación	<ul style="list-style-type: none"> ● Gases. ● Vapores. ● Aerosoles (sólidos y líquidos). ● Polvo. ● Humo. ● Fibras. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Energía mecánica: ruido, vibraciones. ● Energía térmica: calor, frío. ● Energía electromagnética: radiaciones no ionizantes. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Virus. ● Bacterias. ● Hongos. ● Parásitos.
Vías de entrada en el organismo	<ul style="list-style-type: none"> ● Respiratoria. ● Dérmica. ● Digestiva. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ruido: auditiva. ● Vibraciones: brazo-mano, cuerpo entero. ● Calor, frío: dérmica. ● Radiaciones: dérmica, visual. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Respiratoria. ● Dérmica. ● Digestiva.

Los riesgos higiénicos más destacados que se presentan en las fábricas de cemento y sus derivados son aquellos relacionados con los **agentes químicos y físicos**. De forma más concreta te los presentamos a continuación:

Riesgos higiénicos

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición al ruido.
- Exposición a vibraciones.
- Exposición a radiaciones no ionizantes.

2.3.1. Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

Causas

- **Inhalación de polvo** durante el desarrollo de operaciones de extracción de las materias primas **en la cantera, la molienda, el cribado, el pulverizado, el ensacado y en la carga** de cemento (donde los niveles son más elevados).
- **Ventilación insuficiente** y exposición a gases de combustión en el horno de clínker.
- **Exposición y contacto** con el propio cemento, con otros productos nocivos como los aceleradores, los retardadores, los desmoldeadores, los aditivos para su fraguado o impermeabilización y con los lubricantes empleados para los encofrados.
- **Rotura de envases y derrame de su contenido** durante su desplazamiento manual o en aparatos de transporte no adecuados.
- Uso de **productos de limpieza** no biodegradables o dañinos para la salud.
- Uso de **recipientes** (sacos, cisternas, etc.) **no adecuados, mal cerrados o deteriorados**.



- Contacto con materias primas y sustancias nocivas durante su **análisis y control de la calidad** dentro de los laboratorios.
- No utilizar los **elementos de protección individual**.

Daños

- **Enfermedades respiratorias:**
 - Bronquitis crónica, frecuentemente asociada a enfisema de pulmón.
 - Silicosis, dependiendo del contenido de sílice sobre todo en los cementos ácido-resistentes (usados para fabricar ladrillos refractarios) y el cemento de tipo Portland.
 - Neumoconiosis.
 - Asbestosis, en la fabricación de fibrocemento.
 - Inhalación de diatomeas y toba, cuando se usa ceniza volcánica.
 - Tuberculosis concomitante, sobre todo en el curso de una neumoconiosis.
- **Enfermedades digestivas:**
 - Úlceras gástricas o gastroduodenales.
- **Enfermedades de la piel:**
 - Eczema por cemento (posiblemente causado por la presencia de cromo hexavalente) que es un tipo de alergia de la piel que en algunos casos puede llegar a ser muy incapacitante.
 - Erosiones periungueales (alrededor de las uñas).
 - Lesiones eczematosas difusas.
 - Infecciones de la piel (forúnculos, panadizos, etc.).
- **Afecciones en la vista:** conjuntivitis de los ojos.
- **Destrucción de tejidos.**
- **Intoxicación y pérdida de la conciencia.**
- **Asfixia y muerte.**

Medidas preventivas

- **Reclama sistemas de ventilación adecuados**, principalmente donde se realizan los procesos de pulverizado, cribado, transporte y ensacado.
- Exige medidas de **eliminación, extracción y aislamiento del**



polvo en el barrenado, la molienda y durante la limpieza de tableros de encofrado.

- Utiliza **recipientes apropiados y** correctamente **etiquetados durante el transporte de la materia prima**. Por ejemplo, la escoria pulverizada deberá transportarse en tornillos sinfín encapsulados.
- Usa **carretillas o cestos** apropiados para el traslado de los productos.
- Utiliza **productos de limpieza** biodegradables e inofensivos para la salud.
- Usa **cremas** después de la ducha para prevenir las enfermedades de la piel.
- Utiliza los **equipos de protección individual** necesarios en cada caso (mascarillas antipolvo, guantes, gafas, etc.).

2.3.2. Exposición a temperaturas ambientales extremas

Causas

- Exposición a **calor radiante y radiaciones luminosas** de llamas y materiales incandescentes en el horno de clínker.
- **Naves poco aisladas, con mucha altura y/o con placas metálicas**, expuestas a un excesivo calor para disminuir el tiempo de conformación de bloques.
- Trabajos a la **intemperie** tanto en épocas de mucho frío como de calor.
- **Falta de** sistemas de **climatización**.
- **Inadecuada ropa de trabajo** a la temperatura ambiente.



Daños

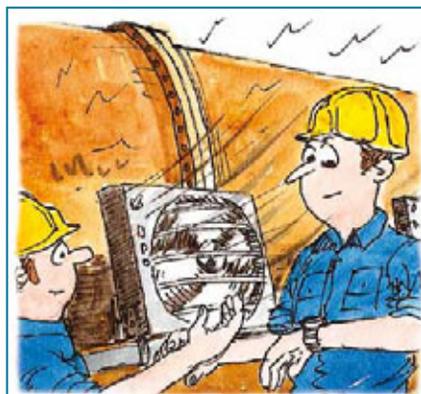
- **Calor:**
 - Calambres.
 - Deshidratación.
 - Golpe de calor (alteraciones de la visión, mareos, vómitos y desmayos).
 - Disminución de la atención y vigilancia.
 - Disminución de la fuerza física.

- **Frío:**

- Hipotermia.
- Congelación.
- Disminución de la destreza manual.
- Aumento del tiempo de reacción.
- Enfermedades más frecuentes: bronquitis crónica, trastornos en el sistema locomotor (artritis, reumatismo, espondilitis y dolores musculares) y en el sistema nervioso periférico (dolores de espalda, neuralgias y radiculitis de los nervios ciáticos).

Medidas preventivas

- Si tu puesto de trabajo está sometido a altas temperaturas, exige que lo equipen con **duchas de aire frío y pantallas térmicas** adecuadas.
- Si trabajas en los hornos, hazlo bajo **supervisión médica** y mantén bajo control las funciones cardíaca, respiratoria y sudoral para evitar el shock térmico.
- **Refrigera** el ambiente de trabajo antes de iniciar operaciones en el horno de clínker. Mantén un ambiente de ligera depresión por medio de ventiladores.
- No hagas **reparaciones** en los hornos hasta que no se hayan enfriado suficientemente.
- **Aísla el foco de calor**, cuando sea posible, mediante apantallamientos.
- Bebe abundantes **líquidos**.
- Realiza los descansos en lugares con **temperatura idónea**.
- **Evita cambios bruscos** de temperatura.
- **Disminuye el tiempo de exposición** continuada al frío o calor, intercalando periodos de descanso, o estableciendo turnos.
- Utiliza **ropa adecuada** para protegerte del calor, del frío o de otras inclemencias en los trabajos a la intemperie.



2.3.3. Exposición al ruido

Causas

- Operaciones de **extracción de materias primas** en la cantera.
- Trabajos de **tritución** del cemento.
- Golpes de los materiales en los molinos durante la **molienda del cemento**.
- Rozamiento de partes metálicas de las **máquinas**.
- Funcionamiento de **motores** de combustión interna.
- Uso de **herramientas de percusión**.
- Operaciones en la **zona de hormigonado** donde se encuentran las mezcladoras.
- **Vibración** de los moldes.
- **Corte** del hormigón armado y la ferralla.
- **Sistemas de aspiración** de partículas.



Daños

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Irritabilidad y nerviosismo. • Dolor de cabeza, mareos, náuseas y vómitos. • Estrés y fatiga. | <ul style="list-style-type: none"> • Alteraciones del sueño. • Hipoacusia (pérdida prematura de la audición). • Sordera profesional. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Medidas preventivas

- Exige un **estudio del nivel de ruido** de tu puesto de trabajo y un análisis de los focos sonoros.
- Solicita la **eliminación del ruido en su foco de emisión**, por ejemplo, insonorizando y/o separando la zona de hormigonado mediante la instalación de pantallas antirru-



do o sustituyendo las superficies duras por otras que absorban la energía de golpe.

- Asegúrate de que se realiza el **mantenimiento de las máquinas** para evitar rozamientos innecesarios y molestos entre sus elementos.
- Sométete a **audiometrías** con la periodicidad necesaria.
- Utiliza **protecciones individuales** como cascos antirruídos, orejeras o tapones auditivos, principalmente en los trabajos de trituración y molienda de crudo.

2.3.4. Exposición a vibraciones

Causas

- Uso de **martillos neumáticos**, conducción de **máquinas** con sistemas de amortiguación deteriorados o trabajos durante la fase de **asentamiento del hormigón**.
- **Ausencia de pantallas aislantes o absorbentes** de vibraciones.
- **Realización de tareas con la pala** (abastecer a la tolva de áridos, apilar los áridos correctamente, etc.).
- **Uso de maquinaria obsoleta o mantenimiento inadecuado** de la misma y/o de las instalaciones.



Daños

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> ● Calambres. ● Cefaleas. ● Mareos, náuseas y vómitos. ● Lumbalgias. ● Hernias. | <ul style="list-style-type: none"> ● Alteraciones nerviosas. ● Aumento de enfermedades de estómago (úlceras estomacales). ● Trastornos de visión. ● Artrosis. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Medidas preventivas

- Exige **medidas técnicas** que incidan sobre el foco y sobre el medio de transmisión de las vibraciones con el fin de disminuir su intensidad an-

tes de que lleguen a ti, para ello es necesario que se realice un **mantenimiento preventivo** de la maquinaria para lograr que los amortiguadores que sujetan los moldes de hormigón funcionen en buen estado, y el establecimiento de pantallas aislantes o absorbentes.

- Asegúrate que el vehículo o maquinaria que conduzcas tenga una **buna amortiguación** y **regula el asiento** según tus características.
- Procura disminuir el **tiempo de exposición** a las vibraciones, rotando entre puestos de trabajo y estableciendo pausas.
- Solicita la **sustitución de las máquinas** que produzcan excesivas vibraciones por otras menos peligrosas, si fuera posible.
- Exige que las máquinas cumplan la normativa: **ISO 2631**, en el caso de las vibraciones transmitidas a todo el cuerpo, e **ISO 5349**, en el caso de vibraciones transmitidas a las extremidades superiores.
- Sométete a **reconocimientos médicos** periódicos.
- Utiliza **equipos de protección individual** como cinturones antivibratorios.



2.3.5. Exposición a radiaciones no ionizantes

Causas

- Trabajos cerca de las **fuentes de radiación**.
- **Operaciones** próximas a los hornos y a los radiadores.
- No utilizar los **elementos de protección individual** adecuados.



Daños

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Irritación de la piel, úlceras. • Quemaduras. • Alteraciones del sistema nervioso. | <ul style="list-style-type: none"> • Problemas oculares (conjuntivitis, ceguera momentánea). • Cáncer de piel. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Medidas preventivas

- **Evita o sitúate lejos** de las fuentes que emiten radiaciones.
- **Limita el tiempo** de exposición.
- Exige que en las proximidades a las fuentes de radiación se instalen **dispositivos para disminuir el riesgo**: cabinas, pantallas fijas o móviles absorbentes, etc.
- Exige la **delimitación de las zonas más peligrosas** de tu centro de trabajo.
- **Utiliza las protecciones oportunas**, como pantallas faciales o gafas y usa ropa y calzado adecuados.



2.4. Riesgos ergonómicos

La ergonomía trata de **adaptar el entorno de trabajo a las características de las personas**. Su principal objetivo es **mejorar el confort en el puesto de trabajo**, dado que realizar algunas acciones de forma repetitiva durante la jornada laboral puede conllevar lesiones corporales, principalmente en el sistema osteomuscular a nivel de los hombros, la nuca o los miembros superiores. Por este motivo, es necesario conocerlas y tomar medidas preventivas para evitarlas.

A continuación, pasamos a analizar los principales riesgos relacionados con el entorno de trabajo presentes en la fabricación del cemento y sus derivados:

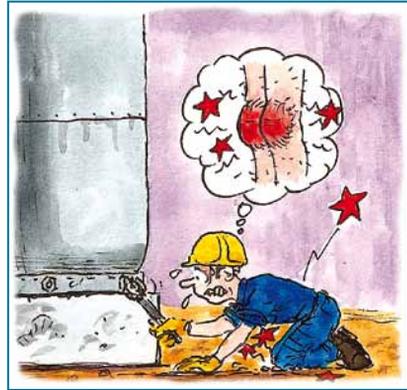
Riesgos ergonómicos

- Posturas forzadas.
- Sobreesfuerzos.

2.4.1. Posturas forzadas

Causas

- **Posturas incorrectas**, mantenidas mucho tiempo durante la jornada de trabajo (de rodillas, agachado, en espacios reducidos).
- **Posición inadecuada de la plataforma** utilizada.
- **Repetición** de las tareas.
- **Espacio de trabajo reducido** que dificulte la movilidad.
- Realización de operaciones que exigen **levantar los brazos superando el nivel de los hombros**.

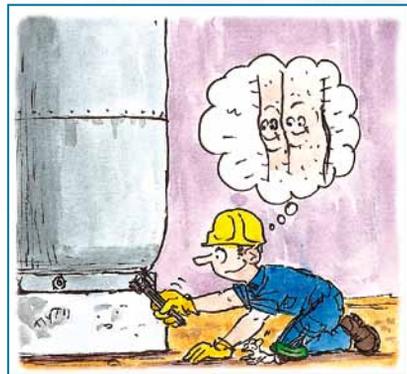


Daños

- Callosidades en las rodillas.
- Dolores musculares (lumbalgias, dolores de espalda y/o piernas).

Medidas preventivas

- Usa **rodilleras, banquitos o pequeñas plataformas** para apoyarte.
- Procura que la plataforma tenga una posición adecuada a la operación que vas a realizar, para que puedas mantener **posturas cómodas mientras trabajas**.
- **Mantén limpia y despejada la zona de trabajo**, para que te resulte más fácil adoptar la postura correcta.
- Realiza **pausas** durante la jornada y **organiza tus tareas** de forma que puedas cambiar de postura frecuentemente.
- Coloca las **herramientas** de trabajo **al alcance de la mano**.
- Procura que tu superficie de trabajo sea lo suficientemente amplia para **evitar posturas forzadas o inadecuadas**.
- **Evita torsiones e inclinaciones** superiores a 20°.



- Trabaja con posturas que mantengan los **brazos por debajo del nivel de los hombros**, si no es posible, **coloca apoyos**.

2.4.2. Sobreesfuerzos

Causas

- Carga de **peso excesivo o de poco peso con mucha frecuencia** (máquinas, caja de herramientas, materiales, envases, etc.).
- Realización de **movimientos continuos o repetitivos** de brazos y muñecas durante la jornada laboral.
- **Manipulación incorrecta y/o manual** de cargas (tablones, ferralla, bloques de hormigón, sacos de cemento).



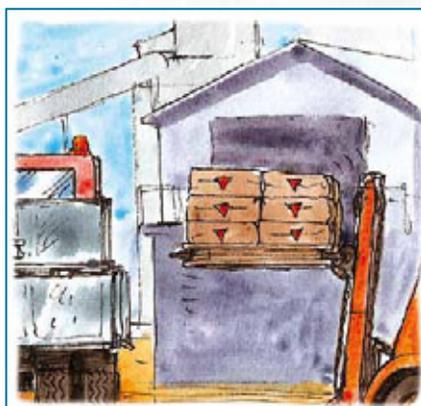
Daños

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Síndrome del túnel carpiano (dolor y entumecimiento de la mano). • Traumatismos superficiales y luxaciones. • Lesiones de espalda (hernias discales, ciática). | <ul style="list-style-type: none"> • Dolores musculares (lumbalgias, dolores cervicales). • Lesiones y torceduras de huesos y articulaciones. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Medidas preventivas

- **Evita manipular cargas** de más de 25 Kg., si eres hombre y de 15 si eres mujer.
- Comprueba que la zona de trabajo se **adecua a tus características personales** y a las distintas **tareas o actividades** que vayas a realizar.
- Realiza **pausas** periódicas, durante la jornada laboral.
- Si es necesario, **solicita la ayuda de otras personas** para el transporte, recepción y colocación de la carga.
- Sigue las normas establecidas para el **levantamiento y descenso de cargas pesadas**:
 - Antes de coger la carga examínala y observa si tiene posibles zonas de agarre, aristas, bordes afilados, etc.

- Sitúate justo en frente de las cargas, apoya los pies firmemente en el suelo y sepáralos a una distancia aproximada de 50 cm.
- Dobra las rodillas, no la espalda.
- Una vez levantada la carga, mantenla pegada al cuerpo.
- Mantén la cabeza levantada y procura ver siempre lo que tienes delante.
- Para colocarla en una superficie elevada, sitúala sobre el borde y luego empújala con los brazos estirados.
- Para depositarla en el suelo, desciende doblando las rodillas y manteniendo la espalda derecha.
- Adecua el peso y volumen de la carga a tus **características físicas**.
- Utiliza **equipos mecánicos** para la manipulación y elevación de cargas (grúas, carretillas), siempre que sea posible.
- Utiliza **ropa, calzado y complementos** adaptados a la actividad que realizas.



2.5. Riesgos psicosociales u organizacionales

La **psicosociología** se ocupa de aquellos factores organizativos del trabajo que pueden afectar tanto al bienestar o salud del trabajador, como al desarrollo del mismo trabajo.

Este tipo de riesgos derivan de una **mala organización del trabajo y un clima laboral desfavorable**.

Los factores psicosociales suelen provocar un estado de **estrés**, que influye sobre diversos aspectos de la salud física, mental y social.

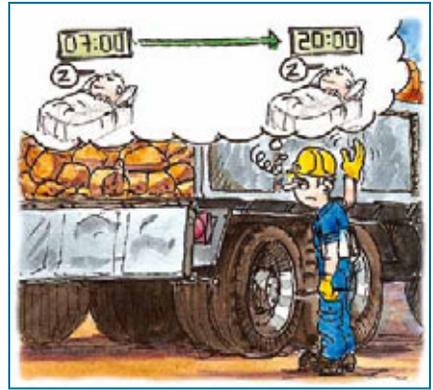
Riesgos psicosociales u organizacionales

- Carga mental.
- Insatisfacción laboral.

2.5.1. Carga mental

Causas

- **Circunstancias de trabajo inadecuadas:** físicas (iluminación, temperatura, ruido), sociales (conflicto con los compañeros o superiores) y de organización (trabajo aislado, trabajo a destajo, horario, pausas, jornada laboral excesiva, trabajos no planificados o imprevistos, salario).
- **Sobrecarga mental**, debido a la acumulación o complejidad de las tareas.
- **Infracarga mental**, como consecuencia del desarrollo de tareas que no requieren iniciativa, con poco contenido, aburridas y/o repetitivas.
- **No presentar los recursos necesarios** para desempeñar de forma adecuada el trabajo.
- **Exceso de peligros y estímulos externos** (accidentes, ruidos).



Daños

- Estrés, fatiga, insomnio, absentismo laboral.
- Trastornos del estado de ánimo (ansiedad, angustia, depresión).
- Trastornos psicósomáticos (dolores musculares, cefaleas).

Medidas preventivas

- **Planifica el trabajo** y asigna los tiempos adecuados, teniendo en cuenta una parte para imprevistos.
- **Fijate objetivos razonables**, tanto para el trabajo como para fuera de él y acepta tus limitaciones.
- **Realiza ejercicio físico** de manera habitual.
- **Realiza breves pausas** durante tu tiempo de trabajo.
- **Evita tomar productos excitantes** (café o refrescos, entre otros).

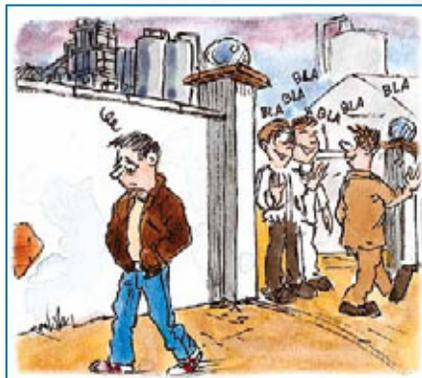


- Procura que la **participación en el trabajo** sea **igualitaria**.
- Realiza **revisiones médicas periódicas** con el fin de conocer si las condiciones de trabajo afectan a tu salud.

2.5.2. Insatisfacción laboral

Causas

- **Características individuales del trabajador:** nivel de aspiración, escasa autoconfianza, actitud negativa, desmotivación, formación y experiencia inadecuada al puesto de trabajo, edad, mal estado de salud, constitución física y nutrición débil, ya que todos estos factores hacen que las personas respondan de diferente forma a la misma situación.
- **Malas condiciones de trabajo y empleo** (salario, horario, contratación, descansos, etc.).
- **Falta de reconocimiento** y de oportunidades.
- Ejecución de **trabajos monótonos, repetitivos y poco valorados** en la empresa y en la sociedad.
- **Sobrecapacitación** del empleado para el trabajo realizado.
- **Falta de autonomía y de responsabilidad** en el desarrollo de la labor.
- **Escasa participación** en las labores que incumben al trabajador.
- **Estilos directivos** autoritarios.
- **Falta de adaptación** al entorno laboral.



Daños

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> ● Desánimo, sentimiento de inseguridad en el trabajo. ● Nerviosismo, irritabilidad, falta de energía y de voluntad para trabajar. ● Dolores de cabeza. ● Problemas estomacales, obesidad. | <ul style="list-style-type: none"> ● Alteraciones del sueño. ● Estrés. ● Depresión. ● Alteraciones dermatológicas. ● Alteraciones del riego sanguíneo. ● Alteraciones cardiovasculares. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Medidas preventivas

- Procura que el **ambiente** de trabajo sea lo más confortable posible: iluminación, ruido, temperatura y ventilación adecuadas.
- Exige la **información** suficiente y necesaria para la realización de tus tareas.
- Busca una definición clara de los **objetivos** que se persiguen con tu trabajo.
- **Fórmate** y adquiere los conocimientos necesarios para su correcta ejecución.
- **Planifica tu propio trabajo**, en la medida de lo posible.
- Intenta **promocionar en la empresa**, dentro de tus posibilidades.
- Procura tener **buenas relaciones personales y profesionales** con tus compañeros y superiores.
- Busca el **equilibrio** entre el trabajo y la vida no laboral.





3

EPI's y señales de seguridad y salud

3.1. EPI's: Equipos de Protección Individual

El EPI, es el **equipo que debes llevar o sujetar para que te proteja de uno o varios riesgos** que pueden amenazar tu seguridad o tu salud mientras trabajas. Incluye el equipo básico y cualquier complemento o accesorio destinado a eliminar o reducir un riesgo.

Debes utilizar el EPI cuando **no se hayan podido eliminar o evitar suficientemente los riesgos** por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Dependiendo del tipo de trabajo que realices durante el proceso de fabricación del cemento y sus derivados, y por lo tanto de los riesgos a los que estés expuesto, los **elementos de seguridad que debes emplear** son los siguientes:

EPI	Uso
Casco de seguridad 	<ul style="list-style-type: none"> En los lugares donde caigan objetos que puedan representar algún peligro.
Guantes protectores 	<ul style="list-style-type: none"> Durante la manipulación de materiales o máquinas que puedan dañar tus manos.
Mandiles, chaquetas, monos, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Para protegerte frente a riesgos de origen químico, térmico, mecánico o radioactivo.
Manguitos 	<ul style="list-style-type: none"> Si existe peligro de lesionarte los brazos debido a la proyección de partículas, cortes o quemaduras.
Calzado de protección 	<ul style="list-style-type: none"> En los lugares donde exista el peligro de resbalar o lesionarte los pies, además puedes utilizar plantillas para evitar posibles pinchazos.
Protectores auditivos (tapones, orejeras, cascos antirruído) 	<ul style="list-style-type: none"> Cuando los niveles de ruido sean excesivos.

Cinturón y muñequeras antivibratorias		<ul style="list-style-type: none"> • Durante la manipulación de máquinas vibratorias.
Gafas protectoras o pantallas faciales		<ul style="list-style-type: none"> • Cuando exista algún peligro de proyección de partículas que puedan dañarte los ojos o la cara.
Arnés y cinturón de seguridad		<ul style="list-style-type: none"> • Siempre que se pueda producir riesgo de caída desde una altura elevada.
Mascarilla		<ul style="list-style-type: none"> • Cuando exista un ambiente con demasiado polvo o gas que pueda dañarte las vías respiratorias.
Material reflectante (brazaletes, guantes, chalecos, etc.)		<ul style="list-style-type: none"> • Para utilizarlos en lugares en los que hay riesgo de atropello o colisión.

3.2. Señales de seguridad y salud

Las señales complementan **las medidas que hemos expuesto hasta ahora para protegerte contra los riesgos laborales**. Para que la señalización sea eficaz y cumpla su finalidad es necesario que se sitúe en el lugar adecuado a fin de que:

- Atraiga la atención de los trabajadores.
- Dé a conocer la información con suficiente antelación para poder ser cumplida.
- Sea clara y tenga una única interpretación.
- Informe sobre la forma de actuar en cada caso concreto.
- Ofrezca posibilidad real de cumplimiento.

La **Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL)**, de la que ya hemos hablado en el capítulo 2, establece en su **artículo 18** que el empresario deberá adoptar las medidas adecuadas para informar al trabajador sobre sus riesgos de seguridad y salud laborales, las medidas y actividades de

prevención y protección correspondientes y las medidas de emergencia adoptadas, incluyendo en ellas la utilización de la **señalización de seguridad y salud** en el trabajo.

En el sector de la fabricación del cemento y sus derivados las señales que se utilizan son de varios tipos. A continuación, vamos a presentarte todas ellas y como referencia tomaremos el **Real Decreto 485/1997**. Este Real Decreto concreta la LPRL general y define **señalización de seguridad y salud en el trabajo** como *“una señalización que, referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, una señal luminosa, una señal acústica, una comunicación verbal o una señal gestual, según proceda”*.

En concreto, los diferentes tipos de señales a los que nos referimos son los siguientes: señales en forma de panel, luminosas, acústicas, comunicaciones verbales y señalizaciones gestuales.

3.2.1. Señales en forma de panel

Las señales en forma de panel presentan formas y colores determinados. Estas señales se clasifican en: señales de prohibición, de lucha contra incendios, de obligación, de advertencia y señales de salvamento, socorro o de seguridad.

Señales de prohibición

Pueden ser de **dos tipos** según su significado:

- **Prohibición:** indican acciones que no se pueden realizar por ser susceptibles de provocar un peligro.
- **Peligro-alarma:** indican alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia y/o evacuación.

Tienen forma circular, con pictograma negro sobre fondo blanco, y bordes y banda rojos. Algunos ejemplos son los siguientes:



Señales de lucha contra incendios

Su función es **identificar o localizar espacios o herramientas**. Presentan forma rectangular o cuadrada, con pictograma blanco sobre fondo rojo.



Señales de obligación

Imponen la realización de un comportamiento determinado o el uso de un EPI. Son de forma circular con pictograma blanco sobre fondo azul.



Señales de advertencia

Identifican un peligro e indican que hay que prestar atención o tomar precauciones ante una situación determinada. Son de forma triangular, con pictograma de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros; solo cuando la señal se refiera a materias nocivas o irritantes tendrá el fondo de color naranja.



Señales de salvamento, socorro o de seguridad

Atendiendo a su significado, pueden ser de **dos tipos**:

- **Salvamento o socorro**: indican la dirección de las puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o socorro y locales.

- **Situación de seguridad:** indican la vuelta a la normalidad.

Son de forma rectangular o cuadrada, con pictograma blanco sobre fondo verde.



3.2.2. Señales luminosas

Existen dos tipos de señales luminosas: las **intermitentes** y las **continuas**. Las primeras indican un mayor grado de peligro. A su vez, en función del color indican situaciones diferentes:

- **Rojo:** condiciones anormales que precisan de una acción inmediata del operario.
- **Ámbar:** atención o advertencia.
- **Verde:** máquina dispuesta.
- **Blanco:** condiciones normales.
- **Azul:** cualquier significado no previsto por los colores anteriores.

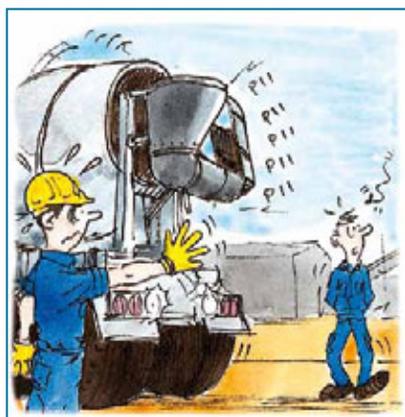
Cuando se utilice una señal luminosa intermitente, la duración y frecuencia de los destellos deberán permitir la correcta identificación del mensaje, evitando que pueda ser percibida como continua o confundida con otras señales luminosas.

3.2.3. Señales acústicas

Las señales acústicas más empleadas las emiten los **vehículos en movimiento, cuando circulan marcha atrás**.

La señal acústica cumplirá los siguientes **requisitos**:

- Deberá tener un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental, de



forma que sea claramente audible, sin llegar a ser excesivamente molesto.

- No se utilizará cuando el ruido ambiental sea demasiado intenso.
- No se utilizarán dos señales acústicas simultáneamente.
- El sonido de una señal de evacuación será continuo.

3.2.4. Comunicaciones verbales

Este tipo de comunicación se basa en un lenguaje que debes aprender, al igual que ocurre con las señales anteriores. Se trata de palabras o frases cortas, simples y claras.

Si la comunicación verbal **se utiliza en lugar o como complemento de señales gestuales**, tendrás que utilizar palabras tales como, por ejemplo:



- **Comienzo:** para indicar la toma de mando.
- **Alto:** para interrumpir o finalizar un movimiento.
- **Fin:** para finalizar la operación.
- **Izar:** para izar una carga.
- **Bajar:** para bajar una carga.
- **Avanzar / retroceder / a la derecha / a la izquierda:** para indicar el sentido de un movimiento (el sentido de estos movimientos debe, en su caso, coordinarse con los correspondientes códigos gestuales).
- **Peligro:** para efectuar una parada de emergencia.
- **Rápido:** para acelerar un movimiento por razones de seguridad.

3.2.5. Señalizaciones gestuales

Una señal gestual deberá ser precisa, simple, amplia, fácil de realizar y comprender y claramente distinguible de cualquier otra señal gestual.

Se trata de una comunicación **entre el encargado que emite las señales y el operador que recibe las instrucciones** de la maniobra. El encargado

de las señales debe distinguirse con uno o varios elementos identificativos (chaqueta, manguitos, brazaletes o casco, que serán de colores vivos) ya que siempre hay una cierta distancia entre este y el operador.

Dentro de este tipo de señalización pueden diferenciarse cuatro modelos diferentes: gestos generales, movimientos verticales, movimientos horizontales y peligro.

Gestos generales

Significado	Descripción	Ilustración
Comienzo: atención, toma de mando.	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante.	
Alto: interrupción, fin de movimiento.	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia adelante.	
Fin: termina la operación.	Las dos manos juntas a la altura del pecho.	

Movimientos verticales

Significado	Descripción	Ilustración
Izar	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo.	
Bajar	Brazo derecho extendido hacia abajo, la palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo.	
Distancia vertical	Las manos indican la distancia.	

Movimientos horizontales

Significado	Descripción	Ilustración
Avanzar	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.	
Retroceder	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente alejándose del cuerpo.	
Hacia la derecha (respecto al encargado de las señales).	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Hacia la izquierda (respecto al encargado de las señales).	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Distancia horizontal	Las manos indican la distancia.	

Peligro

Significado	Descripción	Ilustración
Peligro: Alto o parada de emergencia.	Los dos brazos extendidos, hacia arriba, las palmas de las manos hacia delante.	
Rápido	Los gestos se hacen con rapidez.	
Lento	Los gestos se hacen muy lentamente.	

4. ¿Recuerdas?

¡Atrévete con la sopa de letras!

Busca el nombre de cinco riesgos que aparecen frecuentemente en tu sector y cinco elementos del equipo de protección individual que debes utilizar.

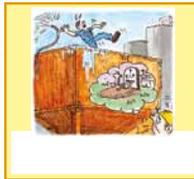
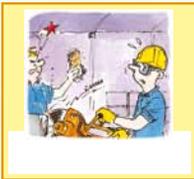
A	S	E	T	N	A	U	G	S	V	S	S
R	O	L	C	A	S	C	O	E	I	M	D
P	B	J	Ñ	T	I	Ñ	E	Y	B	R	F
S	R	H	K	R	T	M	D	T	R	D	Y
I	E	R	B	O	T	A	S	L	A	N	S
T	E	E	F	P	W	B	A	H	C	P	O
L	S	D	D	E	E	J	D	F	I	R	T
M	F	F	I	L	R	K	I	T	O	D	I
W	U	D	E	L	Y	F	A	E	N	L	U
U	E	A	L	O	R	S	C	Q	E	E	G
O	R	Q	F	S	G	A	F	A	S	S	N
W	Z	E	Y	H	G	A	F	L	B	D	A
Q	O	D	I	U	R	Q	L	J	A	K	M
H	S	T	A	L	F	E	T	N	R	E	A

- Ruido
- Vibraciones
- Caidas
- Atropellos
- Sobreesfuerzos

- Gafas
- Casco
- Guantes
- Botas
- Manguitos

Identifica los riesgos

Escribe debajo de cada dibujo el nombre del riesgo correspondiente:



Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

Insatisfacción laboral

caída de personas a distinto nivel

Sobreesfuerzos

Proyección de fragmentos

Exposición a temperaturas extremas

Identifica los riesgos

¡Atrévete con la sopa de letras!

A	S	E	T	N	A	U	G	S	V	S	S
R	O	L	C	A	S	C	O	E	I	M	D
P	B	J	Ñ	T	I	Ñ	E	Y	B	R	F
S	R	H	K	R	T	M	D	T	R	D	Y
I	E	R	B	O	T	A	S	L	A	N	S
T	E	E	F	P	W	B	A	H	C	P	O
L	S	D	D	E	E	J	D	F	I	R	T
M	F	F	I	L	R	K	I	T	O	D	I
W	U	D	E	L	Y	F	A	E	N	L	U
U	E	A	L	O	R	S	C	Q	E	E	G
O	R	Q	F	S	G	A	F	A	S	S	N
W	Z	E	Y	H	G	A	F	L	B	D	A
Q	O	D	I	U	R	Q	L	J	A	K	M
H	S	T	A	L	F	E	T	N	R	E	A

Elaborado por:

INSTITUTO DE FORMACIÓN
Y ESTUDIOS SOCIALES



IFES



Castilla y León

Financiado por:



**Junta de
Castilla y León**