

ANEF

ASOCIACIÓN
NACIONAL
ESPAÑOLA
DE FABRICANTES
DE ÁRIDOS

RECOMENDACIONES BÁSICAS PARA EL CONTROL DEL POLVO EN CANTERAS, GRAVERAS Y PLANTAS DE TRATAMIENTO DE ÁRIDOS



RECOMENDACIONES BÁSICAS PARA EL CONTROL DEL POLVO EN CANTERAS, GRAVERAS Y PLANTAS DE TRATAMIENTO DE ÁRIDOS



Publicaciones de la Campaña de Prevención de Riesgos Laborales

1. INTRODUCCIÓN

La **Asociación Nacional Española de Fabricantes de Áridos (ANEFA)** tiene como uno de sus objetivos **“Promover la mejora continua de las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores en las empresas del sector”**, contribuyendo, entre otras acciones, a un mayor conocimiento por parte de los empresarios, técnicos y trabajadores de las recomendaciones y actuaciones dirigidas a la prevención de riesgos laborales en la industria extractiva de los áridos.

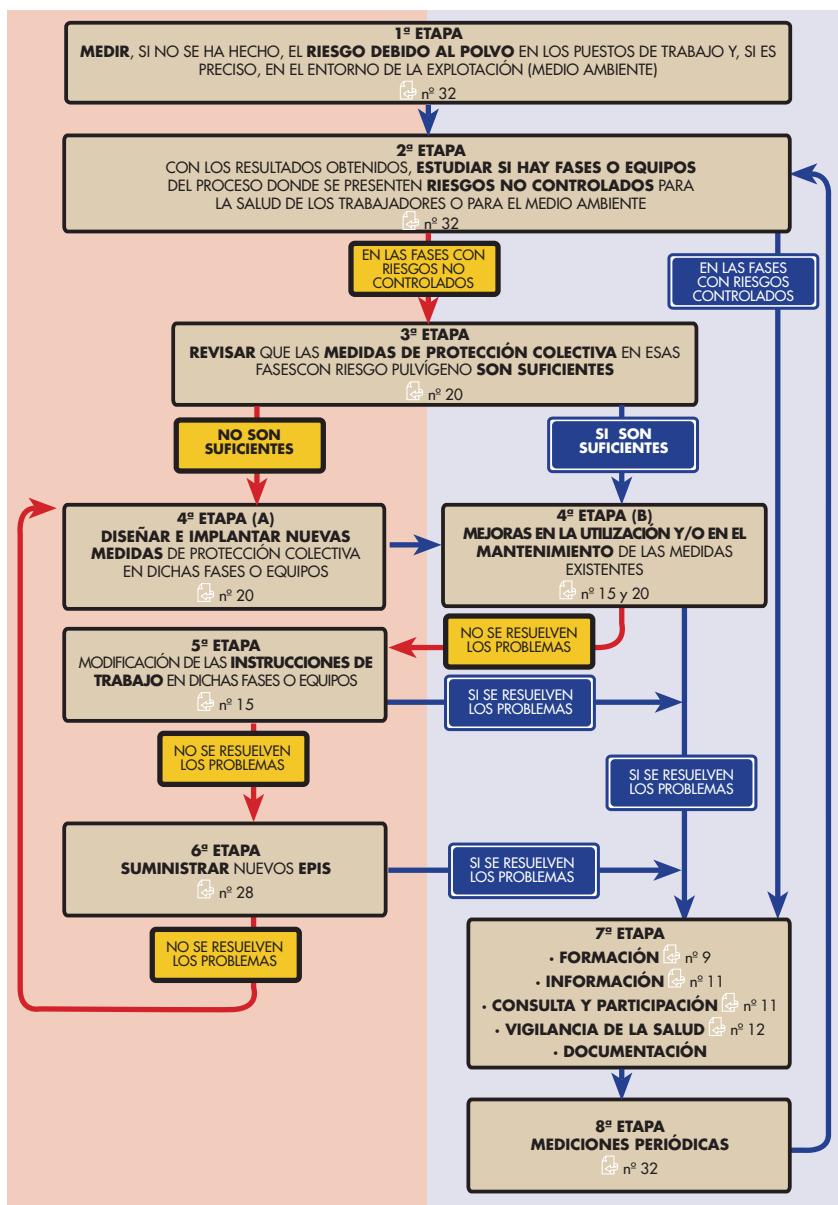
Asimismo, otro de los fines de la Asociación es **“Potenciar la consideración de los aspectos medioambientales en los procesos de producción de áridos”**.

Este manual, realizado con un convenio de **colaboración** entre ANEFA y el **Instituto Nacional de Silicosis**, centro nacional de referencia en materia de control del polvo, quiere ser una contribución a la mejora de las condiciones de trabajo en el sector de los áridos, proporcionando a los **trabajadores** unas **recomendaciones básicas** para afrontar esta cuestión.

El texto, que ha sido supervisado por el Comité de Seguridad y Relaciones Laborales de ANEFA, pretende **sensibilizar a los trabajadores** sobre la necesidad de controlar el polvo que se produce en cada una de las fases operativas que tienen lugar en canteras y graveras de áridos, desde la perspectiva de la **prevención de riesgos laborales** y de la **protección del medio ambiente**, común en muchos aspectos. Se busca, asimismo, ofrecerles unas **pautas de comportamiento preventivo** frente a este agente.

Esta publicación queda encuadrada dentro del programa de ANEFA para la sensibilización de los trabajadores y que se denomina **Campaña de Prevención de Riesgos Laborales en la Industria Extractiva de los Áridos**, iniciada en el año 2000. Esta campaña se complementa con carteles y folletos divulgativos y otras publicaciones que recogen recomendaciones en materia de seguridad y salud en el trabajo en la actividad minera a cielo abierto.

GUÍA DE CONSULTA RÁPIDA



2. LA PROBLEMÁTICA DEL POLVO

 El polvo se genera en la mayoría de las operaciones que tienen lugar en las canteras y graveras, desde las etapas iniciales de descubierta del terreno hasta las fases de restauración, pasando por el arranque, la carga, el transporte, el tratamiento y la expedición de materiales.

 El control de la emisión de polvo en las explotaciones de áridos es un aspecto que debe ser cuidado por la empresa ya que aporta unos beneficios que no deben ser despreciados.



Vista general de una planta con silos carenados y cintas con capotajes autoportantes de chapa

A. RIESGOS PARA LA SALUD DE LOS TRABAJADORES

 Las emisiones excesivas de polvo pueden producir molestias de carácter respiratorio, o de otra índole, si las personas están expuestas a él durante un tiempo prolongado:

-  Picores
-  Estornudos
-  Conjuntivitis
-  Originar enfermedades de carácter irreversible (neumoconiosis y, en concreto una de sus variedades, la silicosis)



Controlar el polvo mejora tus condiciones de trabajo

B. DAÑOS AL MEDIO AMBIENTE

 La sedimentación del polvo sobre el suelo, la vegetación, los edificios, los tejados, etc. puede:

-  Afectar negativamente a la calidad del paisaje
-  Producir molestias leves a terceros
-  Ralentizar el crecimiento de las plantas (dificulta a la fotosíntesis)
-  Mermar la calidad y la cantidad de ciertos cultivos (viñas, frutales, etc.) y alterar la buena presencia de los vegetales y las frutas

 El polvo en suspensión puede:

-  Reducir la visibilidad en las carreteras y caminos próximos a la explotación, afectando a la seguridad de los usuarios
-  Favorecer la aparición de brumas, lo que también afecta a la visibilidad en el entorno

C. INCIDENCIAS EN LA PRODUCCIÓN

 Las emisiones no controladas de polvo pueden influir en la calidad de la producción en cuanto a:

-  Modificación de la granulometría de determinados productos
-  Pérdida de productos (filler o polvo mineral) que, de esta forma, no se pueden comercializar, reduciéndose la rentabilidad

 La infiltración de polvo más o menos abrasivo en los dispositivos eléctricos y en los mecanismos (juntas, engranajes, etc.) acelera el desgaste y la corrosión de las máquinas y equipos:

-  Alterando su funcionamiento
-  Produciendo averías
-  Reduciendo su vida útil

D. DETERIORO DE LA IMAGEN DE LA EMPRESA

 Una explotación donde no se controla el polvo ofrece una imagen sucia, de falta de mantenimiento y de deterioro de las instalaciones que:

 Puede mostrar un claro incumplimiento de la legislación de prevención de riesgos laborales

 Es poco acorde con la obtención de productos de calidad

 Contrarresta otros esfuerzos por ofrecer una imagen de empresa moderna

 Revela un escaso compromiso medioambiental

 Probablemente sea una fuente de quejas constantes

 Podría comprometer acciones futuras de la empresa (obtención de permisos, ampliaciones, nuevas explotaciones o instalaciones)



Ausencia total de medidas de control



La limpieza de los accesos muestra si la empresa está concienciada del problema del polvo

3. LEGISLACIÓN SOBRE EL CONTROL DEL POLVO

A. LEGISLACIÓN

 Las disposiciones legales que se refieren a la protección contra el polvo en canteras, graveras y plantas de tratamiento se estructuran en dos líneas completamente diferentes, aunque complementarias:

 Prevención de riesgos laborales

 Medio ambiente

 El control del polvo desde el punto de vista de la **protección de la salud de los trabajadores** en las industrias extractivas se recoge entre otras, en:

 R.D. 863/1985, Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera

 Instrucción Técnica Complementaria (ITC) 07.1.04 Lucha contra el polvo

 R. D. 1389/1997, de 5 de septiembre, sobre seguridad y salud en actividades mineras

 Legislación autonómica de algunas comunidades

 No han de olvidarse las **normas particulares de cada explotación**:

- Disposiciones Internas de Seguridad (D.I.S.)

- Instrucciones de trabajo

 El control del polvo desde el punto de vista de **protección del medio ambiente** se recoge, entre otras, en las disposiciones siguientes:

 Ley 38/1972 (de 22 de diciembre de 1972) de Protección del Medio Ambiente Atmosférico

 Decreto 833/1975, por el que se desarrolla la Ley 38/1972



Conoce y respeta las normas de seguridad

 Orden Ministerial de 18 de octubre de 1976 (Ministerio de Industria), sobre prevención y corrección de la contaminación atmosférica de origen industrial

 Real Decreto 1073/2002, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con ... partículas ...

 Legislación autonómica de algunas comunidades

B. OBLIGACIONES DE LOS EMPRESARIOS

 Los empresarios tienen las siguientes **obligaciones** en relación con el control del polvo:

	OBLIGACIONES DE LOS EMPRESARIOS	
	PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE
Protección frente al riesgo originado por el polvo	X	X
Vigilancia de la salud	X	
Identificar los focos de producción de polvo	X	X
Evaluación periódica del riesgo pulvígeno. Realización de mediciones	X	X
Medidas de prevención colectiva para controlar el polvo dentro de los límites legalmente establecidos	X	X
Verificar periódicamente el funcionamiento de las medidas previstas	X	X
Elaborar una memoria anual de lucha contra el polvo	X	
Informar, formar y consultar a los trabajadores sobre los anteriores aspectos	X	
SANCIONES		
Régimen sancionador de los incumplimientos	(Real Decreto Legislativo 5/2000)	(Legislación de protección del medio ambiente)

 Como se observa en la tabla anterior, la mayor parte de las obligaciones son comunes a la prevención de riesgos y a la protección del Medio Ambiente

C. FORMACIÓN SOBRE PREVENCIÓN DEL POLVO

 Los trabajadores han de recibir **formación** acerca de cómo prevenir los riesgos laborales derivados de la exposición al polvo.

Esta debe ser **organizada** por la **empresa**

La formación será **inicial al comenzar** su actividad minera



Conoce las instrucciones de utilización de los equipos



La formación te ayuda a prevenir el riesgo pulverígeno

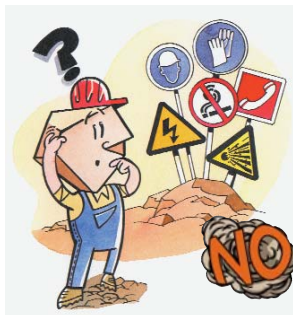
La formación ha de ser **teórica y práctica**, y se refiere a:

Las **características y propiedades** del polvo

Los **efectos** del polvo **sobre la salud y el medio ambiente**

Las **medidas de prevención colectiva e individual** más eficaces para luchar contra el polvo

La **legislación** sobre la materia



Conoce y cumple las señales de seguridad



Conocer los principios de funcionamiento de los equipos de prevención te hará utilizarlos más efectivamente

La **formación** que se imparta debe ser **continuada y actualizarse** si se emplean nuevas técnicas para el control del polvo o si el trabajador cambia de puesto de trabajo.

Los **objetivos** de la **formación** en materia de control del polvo son:

-  Saber qué hacer para **evitar el riesgo pulvígeno**
-  **Conocer** los distintos tipos de **medidas preventivas**
-  Estar en disposición de **aplicar los métodos de trabajo** que **reducen** la producción de **polvo**
-  Tener siempre presente las **recomendaciones** de seguridad para cada operación
-  Saber **utilizar** eficazmente y **mantener** en buen estado los **Equipos de Protección Individual (EPI)**



Tu colaboración en la prevención del polvo es decisiva

D. INFORMACIÓN

El trabajador tiene **derecho a estar informado** por la **empresa** de los **riesgos laborales** (en particular **para la salud**) que, motivados por la presencia de polvo, se pueden producir en las distintas operaciones que se realizan en la explotación.

También ha de conocer las **medidas de protección y prevención** que se adoptan frente a este tipo de riesgos.

La información ha de recibirse **por escrito** y será comprensible para todos los trabajadores

E. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES

Los **trabajadores** tienen **derecho** a participar en la **prevención** de **riesgos** laborales.

La consulta y participación de los trabajadores se efectúa a través de sus **representantes**, elegidos por y entre ellos.

La representación de los trabajadores (Ley de Prevención de Riesgos Laborales) se lleva a cabo por:

- Los **Delegados de Prevención** (empresas o centros de trabajo de más de 6 trabajadores)
- Los **Comités de Seguridad y Salud** (empresas o centros de trabajo con 50 ó más trabajadores)

 El Estatuto del Minero establece que la representación de los trabajadores, en las explotaciones de áridos, recae en:

- Los **Delegados Mineros de Seguridad** (al menos 1 por explotación)
- Los **Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo** (explotaciones mineras con 50 ó más trabajadores)



*Presta atención a tu trabajo.
No descuides las medidas de prevención*



Colabora en al prevención de riesgos

F. VIGILANCIA DE LA SALUD

 El **empresario** tiene la **obligación** de realizar la **vigilancia de la salud** de los trabajadores y, en especial, de la influencia de la exposición al polvo sobre el organismo



*La vigilancia periódica de tu salud te ayuda a
prevenir problemas del aparato respiratorio*



*Izquierda: Silicosis simple;
Derecha: Silicosis complicada*

 Los trabajadores han de pasar **exámenes médicos previos a su admisión en el trabajo y reconocimientos periódicos**:

 **Sólo podrán ser admitidos** a trabajar en actividades con riesgo de Neumoconiosis **las personas que superen un examen médico**

 Hay que hacer **reconocimientos médicos periódicos cada año** a todos los trabajadores del sector de los áridos

 **En los puestos de especial riesgo los reconocimientos pueden ser más frecuentes**

ENFERMEDADES PROFESIONALES PRODUCIDAS POR EL POLVO

 La **neumoconiosis** es un **conjunto de enfermedades pulmonares causadas por la inhalación prolongada de polvo fino**.

 La acumulación de polvo de sílice en los pulmones, que se denomina silicosis (variedad de la neumoconiosis), produce una reacción del tejido pulmonar y lesiones (fibrosis) que alteran irreversiblemente las funciones pulmonares.

 La silicosis es la enfermedad profesional que con mayor frecuencia afecta a los trabajadores de la minería a cielo abierto

 **Se manifiesta a largo plazo**

 **En los comienzos de la presentación de la enfermedad, el trabajador no detecta ningún síntoma**

 **Es una enfermedad incurable, irreversible y degenerativa**

 En 2001, se han diagnosticado 205 nuevos casos en España. Todos los esfuerzos para erradicar esta enfermedad profesional son pocos.

G. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN FRENTE AL POLVO

Los trabajadores siempre deben...

 ... Acudir al trabajo en **buenas condiciones** físicas y psíquicas.

 ... **Actuar** en el trabajo de manera que se **proteja** tanto **su propia seguridad** como la de **sus compañeros**.

...**Usar adecuadamente** las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y demás utensilios propios de su actividad.

...**Evitar** realizar **trabajos** para los que no estén preparados o no hayan recibido **autorización**.

...Trabajar con **responsabilidad**.

...**Emplear correctamente** los equipos de protección individual -EPI- y, en particular, los medios de protección de las vías respiratorias facilitadas por el Empresario.

...**Informar** al superior **acerca** de las situaciones que pudieran suponer un **riesgo** para su **seguridad** o la de sus compañeros.

...**Cumplir** las **Normas** de **Prevención** que se establezcan para el control del polvo.

...**Utilizar** correctamente los **dispositivos** de **prevención contra el polvo**, velando por que se mantengan en servicio.

...**Cooperar** con el empresario para conseguir unas condiciones de trabajo que sean seguras donde el polvo esté controlado.

...**Contribuir** al **cumplimiento** de las **obligaciones** establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la salud de los trabajadores frente al polvo.



Trabajar con atención previene los riesgos



Comunica las situaciones de riesgo laboral o para el medio ambiente

H. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

Las **medidas organizativas** del trabajo son **esenciales** para **complementar a las implantadas en los diferentes equipos y etapas del proceso**:

- Permiten **ayudar a prevenir la formación del polvo**
- Aseguran una **correcta gestión de los equipos del proceso y de los equipos de control** del polvo
- Una **buena actitud preventiva del trabajador es indispensable** para **controlar con éxito** el polvo en las canteras y graveras



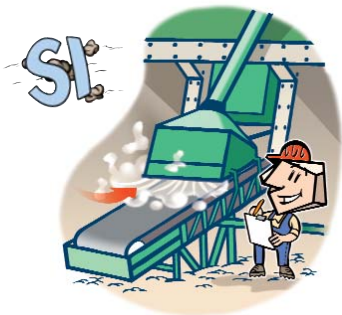
Comprueba el correcto funcionamiento de los equipos



Mantener cerradas las puertas y las ventanillas evita que te expongas al polvo

Entre estas **medidas** cabe destacar:

- Alejamiento del foco**; cabinas aisladas y ventiladas
- Limitar el tiempo** de permanencia en **zona de riesgo**
- Trabajos de **mantenimiento con la planta parada** -si es posible- y esperando a que el **polvo se disperse**
- Formación** de los trabajadores
- Condiciones de permanencia** en la zona de **riesgo**
- Arranque y parada** de los equipos y de los sistemas de protección contra el polvo



Las medidas preventivas son tus armas frente al polvo

Cierra los equipos cuando acabes de revisarlos

 **Mantenimiento** de los equipos y de los sistemas de protección contra el polvo

- **Aumenta la vida útil** de los dispositivos
- **Evita poner en suspensión** el polvo depositado

 **Inspecciones** periódicas

 **Cierre** de los **carenados** y de los **capotajes** tras las intervenciones

 Empleo de **EPIs** y de **señalización** sobre su **utilización**

 **Control de derrames**

 Labores de **limpieza**

- La limpieza con agua a presión, evita la puesta en suspensión del polvo
- Ha de realizarse con la instalación parada y sin tensión eléctrica
- Es preciso el tratamiento del lodo resultante
- Requiere proteger las partes sensibles de los equipos y los cuadros eléctricos
- Riesgo de resbalar

 Control del **régimen de funcionamiento** de los equipos



Colabora a mantener limpia la planta de tratamiento

4. CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE EL POLVO

 El término polvo se aplica a **partículas sólidas, inanimadas y no solubles en agua** que se originan a raíz de la disgregación de materiales rocosos o de suelos.

 Son susceptibles de ser **transportadas** de un lugar a otro por las corrientes de **aire**

 Existen diversos factores que afectan al fenómeno de producción de polvo:

 La **naturaleza de la roca** explotada y sus características intrínsecas

 El **porcentaje de humedad** de las **rocas**

 Las **características del proceso** seguido en la explotación

 El **tipo de maquinaria** utilizado

 La **climatología** en la explotación:

- El **viento** (velocidad, dirección, turbulencias)
- El **grado de humedad** (atmosférica, precipitaciones)

 El **relieve** del entorno

- **Vegetación** existente

 Las propias **características de la explotación**:

- **Cantera o gravera**
- El **diseño de la explotación**
(en ladera, en hueco, transporte con camiones o con cintas,...)
- El **diseño de la planta de tratamiento**

 El polvo se caracteriza por su **naturaleza** (silíceo, calcáreo, etc.) y por su **tamaño de partícula o granulometría**.

 Su comportamiento y su afección a la salud de las personas dependen de estos aspectos

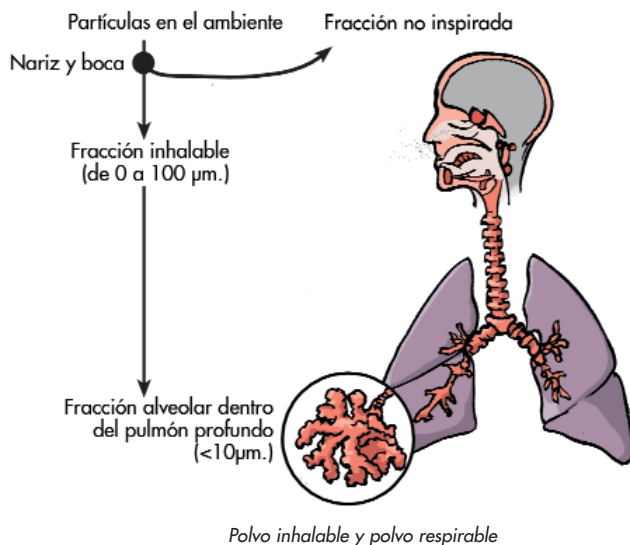


Fuentes de polvo en la explotación y en la planta de tratamiento

En función del tipo de daño que se produce, se puede clasificar en:

POLVO NEUMOCONIÓTICO

La neumoconiosis es un **conjunto de enfermedades pulmonares causadas** por la **inhalaación prolongada de polvo fino**.



La **variedad** de neumoconiosis producida por el polvo de sílice se denomina **silicosis**

Para que el polvo llegue a **producir silicosis**, ha de:

- Ser **susceptible de ponerse en suspensión** por la acción del viento u otros factores (paso de vehículos)
- **Penetrar en los alvéolos pulmonares** y depositarse allí
- **Tener un tamaño tal, que sea retenido por los alvéolos pulmonares**
 - Esto ocurre con las partículas que constituyen la fracción de polvo respirable
- Presentar una **nocividad intrínseca** debida a la naturaleza de los minerales (contenido en cuarzo). La **presencia de sílice libre** aumenta el riesgo de neumoconiosis (silicosis)

POLVO INERTE



Este tipo de polvo es el más habitual en las explotaciones de áridos



Es el que contiene menos del 1% de Sílice



Dependiendo de los casos y de su concentración, puede producir enfermedades leves y reversibles:



Irritación de la piel, de los ojos (conjuntivitis), de las mucosas (accesos de tos)

POLVO TÓXICO



Constituido por metales (Plomo, mercurio, etc.)



No se presenta en explotaciones de áridos

POLVO ALÉRGICO



Procedente de resinas o de algunas maderas



No se presenta en explotaciones de áridos

5. DISPOSITIVOS DE LUCHA CONTRA EL POLVO

Los dispositivos de lucha contra el polvo que se describen a continuación son **aplicables** tanto desde el punto de vista de la **protección de la salud** de los trabajadores como del **medio ambiente**.

En cada caso habrá que determinar cuál o cuáles son las más adecuadas para los fines de control efectivo del polvo

CONFINAMIENTO

DE EQUIPOS

No actúa sobre el polvo sino que lo confina, reduciendo la posibilidad de que se propague

CARENADO



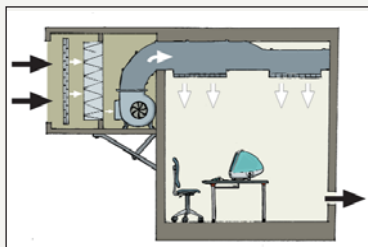
CAPOTAJE



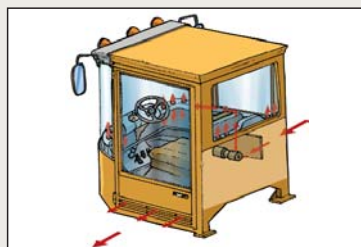
DE PUESTOS DE TRABAJO

Aísla al trabajador del polvo y le suministra aire limpio

CONFINAMIENTO DE LAS CABINAS DE MANDO



CABINAS PRESURIZADAS DE EQUIPOS MÓVILES



SEDIMENTACIÓN EN VÍA HÚMEDA

PULVERIZACIÓN DE AGUA

Se pulverizan gotas de agua de pequeño tamaño sobre las partículas de polvo que al entrar en contacto sedimentan

PULVERIZACIÓN DE AGUA



PULVERIZACIÓN DE AGUA CON AGENTES QUÍMICOS



PULVERIZACIÓN DE AGUA CON ESPUMAS

CÁMARAS DE NIEBLA

Mismo principio que los anteriores, pero la atomización de las gotas de agua hace que su tamaño sea menor, lo que favorece el contacto con el polvo y la sedimentación de éste

ATOMIZACIÓN POR ULTRASONIDOS



ATOMIZACIÓN POR AGUA A PRESIÓN



ATOMIZACIÓN NEUMÁTICA

CAPTADORES DE POLVO

Dispositivos que limpian el aire de polvo por medio de un ventilador que extrae el aire cargado de partículas de polvo y lo conduce a un colector de donde sale ya limpio

ASPIRACIÓN

Un ventilador crea una depresión en el punto de producción de polvo que permite extraer el aire cargado de polvo. Es preciso que el polvo se encuentre confinado o que se disponga de una campana extractora

GENERAL



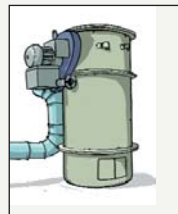
POR EQUIPO



POR FOCO

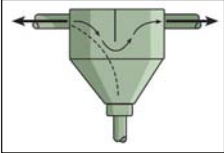
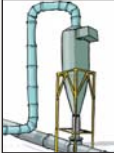


MANUAL



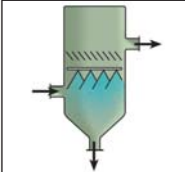
SEPARADORES MECÁNICOS

Separan el polvo gracias a la fuerza centrífuga y/o a la gravedad

GRAVITATORIOS	INERCIALES	CICLONES SIMPLES	MULTICICLONES	ASPIRADORES SEPARADORES EN VÍA SECA
				

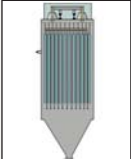
SEPARADORES HIDRÁULICOS

Las partículas de polvo se ponen en contacto con una lámina de agua, produciéndose la separación

DE LÁMINA DE AGUA	CICLONES EN VÍA HÚMEDA	VENTURIS LAVADORES
		

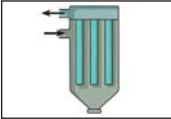
SEPARADORES ELECTROSTÁTICOS

El aire atraviesa una cámara de ionización donde el polvo se carga con electricidad positiva. A continuación se le somete a un campo eléctrico que atrae a las partículas cargadas

PRECIPITADORES ELECTROSTÁTICOS	CÁMARAS DE NIEBLA CARGADAS ELECTROSTÁTICAMENTE
	

SEPARADORES POR FILTRACIÓN

La separación del polvo se produce al hacer pasar el aire aspirado a través de un filtro poroso

FILTROS DE MANGAS CON AGITADORES MECÁNICOS	FILTROS DE MANGAS DE AIRE REVERSIBLE	CON TOBERA DE AIRE REVERSIBLE	EQUIPOS AUTÓNOMOS DE FILTRACIÓN
			

OTROS MECANISMOS DE CONTROL

REGULACIÓN AUTOMÁTICA DE LA PLANTA

Regulación automática del flujo de material, del régimen de funcionamiento de los equipos y de los mecanismos de prevención



LIMPIEZA EN HÚMEDO

Retirada del polvo depositado y de los derrames con mangueras de agua a presión regulable y conductos de evacuación y recogida del efluente



MANTENIMIENTO

Operación imprescindible que garantiza el buen funcionamiento de todos los dispositivos de control del polvo instalados



ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

Las medidas de organización del trabajo son esenciales para prevenir y controlar la generación de polvo

Permiten mantener la eficiencia del proceso y de las medidas preventivas implantadas, así como asegurar la protección de los trabajadores y del medio ambiente



La misma explotación: a la izquierda, sistema de atomización desactivado; a la derecha, en operación

MEDIDAS DE PREVENCIÓN CONTRA EL POLVO EN LAS EXPLOTACIONES DE ÁRIDOS

		DESCUBIERTA DEL TERRENO Y RESTAURACIÓN	PERFORACIÓN (CANTERAS)	VOLADURA CANTERAS)	ARRANQUE Y CARGA DE MATERIALES	ESCOMBRERAS Y TALUDES	TRANSPORTE INTERNO DE MATERIALES CON EQUIPOS MÓVILES
							
SISTEMAS DE INYECCIÓN DE AGUA			X				
SISTEMAS DE CAPTACIÓN DEL POLVO			X				
RETACADO DE LOS BARRENOS				X			
RECOGIDA DEL DETRITOS DE PERFORACIÓN				X			
DISEÑO ADECUADO DE LA VOLADURA				X			
RIEGO DE LA ZONA DE TRABAJO					X		
RIEGO DE LAS PLATAFORMAS DE TRABAJO						X	
REVEGETACIÓN DE LOS TALUDES						X	
RACIONALIZACIÓN DEL TRANSPORTE INTERNO							X
RIEGO DE LAS PISTAS CON AGUA							X

		DESCUBIERTA DEL TERRENO Y RESTAURACIÓN	PERFORACIÓN (CANTERAS)	VOLADURA CANTERAS)	ARRANQUE Y CARGA DE MATERIALES	ESCOBRERAS Y TALUDES	TRANSPORTE INTERNO DE MATERIALES CON EQUIPOS MÓVILES
							
ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE LAS SUPERFICIES DE RODADURA							X
EMPLEO DE GEOTEXTILES							X
MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LAS SUPERFICIES DE RODADURA							X
LIMITACIÓN DE LA VELOCIDAD DE LOS EQUIPOS							X
CONTROL DEL VOLUMEN CARGADO EN LOS CAMIONES							X
CREACIÓN DE PANTALLAS VEGETALES							X
MODIFICACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE							X
ELEGIR LAS ÉPOCAS CLIMATOLÓGICAS MÁS FAVORABLES		X					
CABINAS PRESURIZADAS CON AIRE ACONDICIONADO		X	X		X	X	X
INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN		X	X	X	X	X	X

MEDIDAS DE PREVENCIÓN CONTRA EL POLVO EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE ÁRIDOS

CUADRO RESUMEN

		TOLVA DEL PRIMARIO	TRANSPORTE INTERNO CON CINTAS TRANSPORTADORAS Y ELEVADORES	TRITURACIÓN Y MOLIENDA	ALIMENTACIÓN	CLASIFICACIÓN	LAVADO	ALMACENAMIENTO EN SILOS Y CARGA DE CAMIONES	PARQUE DE ÁRIDOS Y CARGA DE CAMIONES	EXPEDICIÓN	LABORATORIO
											
CONFINAMIENTO (CARENADO O CAPOTAJE)		X	X	X	X	X		X	X		X
SISTEMAS DE SEDIMENTACIÓN EN VÍA HÚMEDA		X	X	X	X	X		X			
CAPTADORES DE POLVO		X	X	X	X	X		X			
CONTROL DE LOS PUNTOS DE ALIMENTACIÓN		X	X	X	X	X		X			
DISEÑO DEL PUESTO DE CONTROL / CABINAS PRESURIZADAS CON AIRE ACONDICIONADO		X	X	X	X	X		X	X	X	X
INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
REGULACIÓN AUTOMÁTICA DEL PROCESO		X	X	X	X	X		X	X		
LIMPIEZA EN HÚMEDO O SECO		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
PROTECCIÓN DE LOS LATERALES DE LAS CINTAS			X								
COLOCACIÓN DE BARRERAS			X								
USO DE LIMPIADORES DE CINTA			X								
CONTROL DE LA CAPACIDAD DE CARGA			X								
CONTROL DE LOS PUNTOS DE VERTIDO SOBRE APILAMIENTO			X								

											
ELECCIÓN DEL TIPO DE EQUIPO DE ALIMENTACIÓN					X						
CONTROL DE LOS PUNTOS DE DESCARGA								X			
CREACIÓN DE PANTALLA VEGETALES O ARTIFICIALES									X		
ALMACENAMIENTO DE FINOS EN SILOS									X		
RIEGO DE SUPERFICIES DE APILAMIENTOS CON AGUA									X		
TRATAMIENTO SUPERFICIAL DE LOS APILAMIENTOS									X		
RIEGO DE SUPERFICIES DE TRÁNSITO CON AGUA									X		
ACOPIO SOBRE SOLERA									X		
MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE SUPERFICIES DE RODADURA									X	X	
LIMITACIÓN DE LA VELOCIDAD DE LOS EQUIPOS									X	X	
CONTROL DEL VOLUMEN CARGADO EN LOS CAMIONES									X	X	
SISTEMAS DE LAVADO DE RUEDAS										X	
ASFALTADO DE LAS VÍAS DE ACCESO										X	
ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUPERFICIES DE RODADURA										X	
CUBRICIÓN DE LA CARGA CON LONAS										X	
SISTEMAS DE RIEGO DE LA CARGA										X	

6. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL -EPIs- CONTRA EL POLVO

De las **medidas de protección colectiva** mencionadas cabe destacar, por su **aplicación directa a los trabajadores**:

El **aislamiento de las cabinas de vehículos**, así como los **puestos de mando de máquinas e instalaciones**, para reducir nivel de polvo al que estén expuestos los trabajadores

La **separación** de los trabajadores **de los focos** productores de polvo mediante la utilización de mandos a distancia

Las medidas de **organización del trabajo**

Además de éstas, y **cuando los niveles de protección alcanzado con las anteriores no sean suficientes**, se pondrán a disposición de los trabajadores los equipos de protección individual -EPI- contra el polvo.



Los equipos de protección individual no sustituyen a los de protección colectiva



Recuerda que los EPIs te protegen de los riesgos que no se han podido evitar

El empresario tiene que:

Adquirir **EPIs adecuados al riesgo** y que cuenten con **marcado CE** e instrucciones

Suministrar los EPI **gratuitamente**

- Se recomienda conservar **constancia escrita de la entrega** del EPI

 **Consultar** a los trabajadores sobre la elección de los EPI

 Proporcionar **formación** a los trabajadores sobre el **uso** de los EPI

 Asegurarse de que se efectúe un **correcto mantenimiento**

 Los **trabajadores** han de:

 **Utilizar** y cuidar los EPI de manera **responsable**

 **Colocar y ajustar** correctamente el **EPI** siguiendo las instrucciones del fabricante y la formación e información recibida

 Comprobar el entorno en el que lo va a utilizar

 Conocer las **limitaciones de uso** que presenta y emplearlo únicamente en los casos permitidos

- Al sobrepasar dichas limitaciones el EPI no es eficaz frente al riesgo

 **Llevarlo puesto** mientras dure la exposición al riesgo



Utiliza los equipos de protección individual



Utiliza los EPIs cuando te lo indica la señalización

 Colocar el EPI después de su utilización en el lugar destinado al efecto

 **Informar** de inmediato a su superior jerárquico directo de cualquier **defecto, anomalía o daño** apreciado en el EPI utilizado que, a su juicio, pueda entrañar una pérdida de su eficacia protectora

🧐 ¿Cuándo deben usarse los EPI de protección contra el polvo?:

🧐 Cuando el **aire esté contaminado** por partículas

🧐 Cuando lo indique la **señalización**

🧐 Cuando lo especifique alguna **instrucción de trabajo**

🧐 ¿Cuáles son las **características** de los equipos de protección personal del aparato respiratorio?

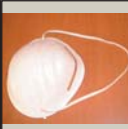
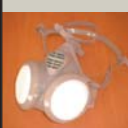


Señal de uso obligatorio de mascarillas protectoras

🧐 Los equipos de protección del aparato respiratorio tienen que reunir las siguientes condiciones:

- Destinarse al **uso individual**
- Ser del tipo **apropiado al riesgo**
- **Ajustarse** completamente al **contorno facial** para evitar filtraciones
- Presentar las mínimas molestias posibles al trabajador
- Las partes en contacto con la piel deberán ser de goma especialmente tratada o de neopreno, para evitar la irritación de la epidermis
- La **limpieza y desinfección** debe realizarse después de su empleo, cuando no sean desechables
- Se vigilará su **conservación y funcionamiento** con la necesaria frecuencia y en todo caso una vez al mes
- Se almacenarán en compartimentos amplios y secos, con la temperatura adecuada

EPIs RESPIRATORIOS EN CANTERAS Y GRAVERAS

TIPO DE EPI		Concentración máxima de utilización (Exposición diaria ¹)	Tiempo de utilización continuado	Mantenimiento	Precio aproximado	Ventajas e inconvenientes
MÁS HABITUALES						
Mascarilla autofiltrante		FFP1: 40 mg/m ³ FFP2: 120 mg/m ³ FFP3: 500 mg/m ³	Hasta 4 horas	Desechable	0,2-0,3 €	Cómodos para el usuario El ajuste correcto (crucial para asegurar la protección) puede ser más complicado que en otro tipo de equipos
Mascarilla autofiltrante con válvula					0,10-1,50 €	
Mascarilla + Filtro		P1: 40 mg/m ³ P2: 120 mg/m ³ P3: 500 mg/m ³	Menos de 2 horas	Cambio de filtros cuando se observe dificultad al respirar o al final de la vida útil indicada por el fabricante	10-15 €	Más incómodos El ajuste correcto (crucial para asegurar la protección) puede ser más complicado que en otro tipo de equipos
POCO HABITUAL EN CANTERAS Y GRAVERAS						
Mascarilla + Filtro		P1: 50 mg/m ³ P2: 200 mg/m ³ P3 ² : 10000 mg/m ³	Menos de 2 horas	Cambio de filtros cuando se observe dificultad al respirar o al final de la vida útil indicada por el fabricante	> 40 €	Son los más incómodos Se puede lograr un mejor ajuste Protegen los ojos

1: Basadas en valores del Factor de Protección Nominal extractados de la guía del Comité Europeo de Normalización CEN CR 529:1993

2: Se recomienda no utilizar por encima de 500 mg/m³

1: Basadas en valores del Factor de Protección Nominal extractados de la guía del Comité Europeo de Normalización CEN CR 529:1993

2: Se recomienda no utilizar por encima de 500 mg/m³

7. EVALUACIÓN DEL RIESGO PULVÍGENO

 La evaluación del riesgo pulvígeno es una **obligación del empresario**, desde el punto de vista de la prevención de riesgos laborales y de la protección del medio ambiente

 Las mediciones de polvo **por seguridad de los trabajadores son diferentes de las mediciones por medio ambiente**

 Y por lo tanto los **equipos de medición son distintos**

EVALUACIÓN DEL RIESGO PULVÍGENO DE LOS TRABAJADORES

 El empresario tiene la **obligación** de realizar **mediciones de polvo** de **todos los puestos de trabajo**.

 ¿**Quién** puede hacer esta **toma de muestras**?

 Las **empresas** pueden realizar la toma de muestras **si cuentan con los equipos necesarios y personal capacitado**

 **Entidades especializadas** que dispongan de los medios precisos
- Dichos **equipos** deben estar autorizados

 ¿**Qué valores hay que medir**?

 La concentración en mg/m^3 de la fracción de polvo respirable

 El contenido en sílice libre en % de SiO_2

 La toma de muestras de polvo comprenderá, normalmente **toda la jornada de trabajo**

 La parte del aparato que contiene al **motor** y a la **bomba** de aspiración se sitúan **en la cintura del trabajador y el ciclón lo más cerca** posible de las **vías respiratorias superiores**

 Las membranas se analizan por **técnicos de laboratorios competentes**

 El empresario ha de **comunicar los resultados** a los trabajadores, a la administración minera y al Instituto Nacional de Silicosis

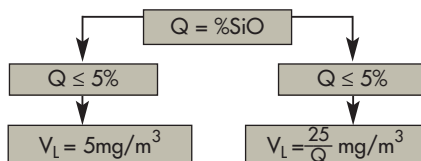


Trabajador equipado con un dispositivo de toma de muestras individual

 Para las **concentraciones** de la fracción respirable de polvo con contenido en **silíce libre no superior al 5%**, el **valor límite V_L** , medido o calculado para un período de referencia de 8 horas será de **5 mg/m³**

 Para las **concentraciones** con un contenido en **silíce libre superior al 5%**, dicho VL se calculará por la ecuación siguiente:

 **$V_L = \frac{25}{Q}$** , donde V_L = Valor Límite, y Q = Porcentaje (%) de Sílice de polvo



Ejemplo: Si el porcentaje de sílice libre es 12,5, el valor límite será $V_L = \frac{25}{12,5} \text{ mg/m}^3 = 2 \text{ mg/m}^3$

 **En ningún caso, la concentración máxima de polvo será superior a 5 mg/m³**

EVALUACIÓN DEL RIESGO PULVÍGENO PARA EL MEDIO AMBIENTE

 El empresario tiene la obligación de realizar mediciones de las emisiones de polvo a la atmósfera.

 Para el control de la afección al medio ambiente, se realizan las mediciones de manera colectiva

 La legislación establece que las empresas de áridos deberán efectuar **controles periódicos**

 Las instalaciones calificadas como potencialmente contaminadoras de la atmósfera serán **inspeccionadas por entidades acreditadas**

 ¿**Dónde** se sitúan los puntos de medición?

 **En el límite de la explotación** para determinar el impacto sobre el medio ambiente

 **En puntos del exterior** de la explotación (en un núcleo habitado, en una industria próxima, etc.) para estudiar las posibles molestias a terceros

 ¿Qué **aparatos** se utilizan?

 **Captadores PM10 LVS de bajo volumen**

 **Captadores PM10 HVS de alto volumen**

 Otros captadores definidos en la **Orden del 10 Agosto de 1976**

 Independientemente de si se trata de una medición relacionada con los trabajadores o con el medio ambiente, en primer lugar, hay que **comprobar que los valores medidos están por debajo de los límites legales aplicables.**

8. DECÁLOGO

PARA PREVENIR EFECTOS NEGATIVOS DEL POLVO, ¡RECUERDA! ... SIEMPRE ...

 ... **Cumple** las **normas** de **prevención** que se establezcan para el **control del polvo**. Respeta también la señalización

 ... **Conserva limpio** tu **lugar de trabajo** para evitar acumulaciones de polvo

 ... **Utiliza** correctamente los **dispositivos** de **prevención colectiva contra el polvo**

 ... **Conoce las instrucciones del fabricante** de los equipos para informarte de las medidas previstas **para el control del polvo**

 ... **Revisa** el estado de los **sistemas de control del polvo** (cerramientos, cortinas antipolvo, etc.)

 ... **Participa** en las campañas de **vigilancia de la salud**, ya que **prevenir es lo que cuenta**

 ¡La **silicosis** es una enfermedad que se **manifiesta a largo plazo**!

 ... **Emplea correctamente** los equipos de protección individual **-EPI-** y, en particular, los medios de protección de las vías respiratorias facilitadas por el empresario

 ... **Coopera** con el empresario **para conseguir** unas **condiciones de trabajo** que sean **seguras**, donde el polvo esté controlado

 ... **Contribuye** al **cumplimiento** de las **obligaciones** establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la salud de los trabajadores frente al polvo

 ... Si hay algún **riesgo de producción de polvo**, **comunícaselo** de inmediato a tu **superior**

 ... En relación con el polvo, **conseguir** la **seguridad colectiva** es lograr la **seguridad individual**.

 ¡La fracción de polvo más dañina es la que no ves!

PARA PREVENIR EFECTOS NEGATIVOS DEL POLVO... ... NUNCA OLVIDES ...

 ... **Limitar** tu **tiempo de permanencia** en la **zona de riesgo** pulverígeno.
No permanezcas más tiempo del necesario en lugares mal ventilados

 ... **Alejar**te del **foco**, trabajando desde cabinas aisladas y ventiladas. ¡Te protegen del polvo!

 ... Realizar, si es posible, los trabajos de **mantenimiento** con la **planta parada** y esperando a que el **polvo** se **disperse**

 ... Que la **formación** sobre cómo prevenir este riesgo **te ayude a vivir mejor**

 ... Las **condiciones de seguridad** para la permanencia en la **zona de riesgo**

 ... **Controlar** el **arranque, la parada** y el **régimen de funcionamiento** de los equipos y de los sistemas de protección contra el polvo

 ... **Cerrar** los **carenados** y los **capotajes** tras las intervenciones de mantenimiento

 ... La importancia de **evitar los derrames** y de realizar periódicamente las **labores de limpieza**

 ... **Conservar operativos** los **sistemas** de lucha **contra el polvo**

 ... Que **la prevención** es tu **mejor aliado** contra el polvo

Para más información...



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
GUÍA DE CONSULTA RÁPIDA	4
2. LA PROBLEMÁTICA DEL POLVO	5
A. RIESGOS PARA LA SALUD DE LOS TRABAJADORES	5
B. DAÑOS AL MEDIO AMBIENTE	6
C. INCIDENCIAS EN LA PRODUCCIÓN	6
D. DETERIORO DE LA IMAGEN DE LA EMPRESA	7
3. LEGISLACIÓN SOBRE EL CONTROL DEL POLVO	8
A. LEGISLACIÓN	8
B. OBLIGACIONES DE LOS EMPRESARIOS	9
C. FORMACIÓN SOBRE PREVENCIÓN DEL POLVO	9
D. INFORMACIÓN	11
E. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES	11
F. VIGILANCIA DE LA SALUD	12
G. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN FRENTE AL POLVO	13
H. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	15
4. CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE EL POLVO	17
5. DISPOSITIVOS DE LUCHA CONTRA EL POLVO	20
6. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL -EPIs- CONTRA EL POLVO	28
7. EVALUACIÓN DEL RIESGO PULVÍGENO	32
8. DECÁLOGO	34
ÍNDICE	37



Realiza y Edita



Asociación Nacional Española de Fabricantes de Áridos (ANEFA)

Comité de Seguridad y Relaciones Laborales

Comité de Medio Ambiente y Ordenación Territorial

Supervisado por



INSTITUTO NACIONAL DE SILICOSIS

Ilustraciones *Aridito*

Luis M. Doyague

Diseño, maquetación e ilustraciones



Agradecimientos

Francisco Díaz Martínez

Enrique Fernández Bustillo (INS)

Artemio González Fernández (INS)

Jesús Portillo García-Pintos (INSHT)

Belén Seguí Meco

Depósito Legal



ANEFA

ASOCIACIÓN
NACIONAL
ESPAÑOLA
DE FABRICANTES
DE ÁRIDOS

Asociación Nacional Española de Fabricantes de Áridos - ANEFA

Travesía de Téllez Nº4 / 28007 Madrid

Tel.: 915 021 417 · Fax: 914 339 155

<http://www.aridos.org> · E-mail: anefa@aridos.org