



RIESGOS HIGIÉNICOS EN MOLINERÍA

*Avd. de Madrid s/n - 34004 PALENCIA
Tlf. 979 16 53 27 Fax. 979 16 54 44
www.cetece.org -
email:riesgos_laborales@cetece.org*

Edita; Junta de Castilla y León.

Consejería de Economía y Empleo

Realización: Fundación Centro Tecnológico de Cereales de Castilla
Y León

Dirección: Eva M^a de la Gala Antolín

Diseño portada y maquetación; Héctor Toquero Lozano

Imprime; Graficolor S.L.

Año; 2007

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN

2.- AGENTES QUÍMICOS

- Normativa de referencia
- Concepto
- Efectos de los agentes químicos
- Vías de penetración
- Clasificación de los productos químicos en función de su peligrosidad
- La Etiqueta
- Ficha de Datos de Seguridad
- Condiciones del envase
- Medidas de prevención y protección
- Polvo de Harina. Agente químico sensibilizante

3.- AGENTES BIOLÓGICOS

- Normativa de referencia
- Concepto
- Polvo de cereal y polvo de harina
- Control de los agentes biológicos

4.- AGENTES FÍSICOS

4.1.- RUIDO

- Normativa aplicable
- Concepto
- Niveles admisibles de ruido
- ¿Qué problemas puede provocar?
- Adopción de medidas para prevenir o controlar el riesgo

4.2.- VIBRACIONES

- Normativa aplicable
- Concepto
- Efectos de las vibraciones
- Control de las vibraciones

4.3.- AMBIENTE TÉRMICO

4.4.- ILUMINACIÓN

NOTAS

INTRODUCCIÓN

Se considera la **Higiene Industrial** como una técnica no médica de prevención que actúa frente a los contaminantes ambientales derivados del trabajo, al objeto de prevenir las enfermedades profesionales de los individuos expuestos a ellos.

La higiene industrial se ocupa de la identificación, evaluación y control de los riesgos derivados de la presencia de contaminantes en el ambiente laboral.

Se considera contaminante a todo agente presente en el medio ambiente de trabajo que produce o puede llegar a producir efectos indeseables para la salud o el bienestar de los trabajadores.

El origen de los contaminantes ambientales puede ser natural, aunque lo más habitual es que hayan sido generados por el trabajador como consecuencia de su actividad.

Dependiendo de su naturaleza, los contaminantes se clasifican en:

- Contaminantes Químicos
- Contaminantes Físicos
- Contaminantes Biológicos

CONTAMINANTES QUÍMICOS

Los contaminantes químicos están constituidos por materia inerte, sin vida, que puede ser orgánica o inorgánica, natural o sintética y se pueden presentar en estado:

- **Sólido**; polvo, humos de combustión,..
- **Líquido**; nieblas, aerosoles,...
- **Gaseoso**; gases, vapores.

CONTAMINANTES FÍSICOS

Se consideran contaminantes físicos a las distintas formas de energía que puedan estar presentes en el medio ambiente laboral, y que pueden afectar al trabajador.

Tipos de contaminantes físicos:

- **Ruido**
- **Vibraciones**
- **Radiaciones**
- **Condiciones termohigrométricas**

CONTAMINANTES BIOLÓGICOS

Son todos aquellos microorganismos, cultivos de células y endoparásitos humanos susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad



AGENTES QUÍMICOS

NORMATIVA DE REFERENCIA

Real Decreto 347/2001, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Real Decreto 255/2003, de 28 de Febrero de 2003, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

CONCEPTO

Contaminante químico es toda sustancia orgánica o inorgánica, natural o sintética que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, puede incorporarse al medioambiente laboral, en forma de polvo, humo, gas o vapor y provocar daños en la salud de los trabajadores.

EFFECTOS DE LOS AGENTES QUÍMICOS

Los efectos de estas sustancias sobre la salud se producen a partir de su entrada en el organismo.

Pueden generar cinco clases de efectos adversos:

- Provocar incendios y/o explosiones
- Ser peligrosos para la salud humana
- Ser corrosivos e irritantes
- Ser peligrosos para el medio ambiente
- Provocar deterioros importantes en materiales, equipos e instalaciones.

CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS EN FUNCIÓN DE SU PELIGROSIDAD

10

En la siguiente tabla se muestra la clasificación de los productos químicos en función de su peligrosidad, con sus características y un ejemplo:

CLASIFICACIÓN	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLO
Extremadamente Inflamable	Sustancias y preparados líquidos con punto de inflamación < 0°C y punto de ebullición 35°C Sustancias y preparados sólidos que se inflaman en contacto con el aire a temperatura y presión normales	Gasolina
Fácilmente Inflamable	Sustancias y preparados sólidos que se inflaman espontáneamente en contacto con una fuente de ignición y siguen ardiendo al retirarla Sustancias y preparados líquidos con punto de inflamación < 21°C que no sean extremadamente inflamables	Alcohol etílico
Inflamables	Sustancias y preparados líquidos cuyo punto de inflamación esté entre 21 y 55 °C	Gasoil
Explosivas	Sustancias y preparados que presentan riesgo de explosión	Sólidos combustibles en forma de polvo
Comburente	Sustancias y preparados que en contacto con sustancias inflamables pueden inflamarse o aumentar el riesgo de incendio y/o explosión	Oxígeno
Muy tóxicas, tóxicas y nocivas	Son aquellas sustancias que por inhalación, ingestión o penetración cutánea pueden provocar riesgo para la salud	Productos concentrados de limpieza
Corrosivas, Irritantes	Son aquellas sustancias que por inhalación, ingestión o penetración cutánea pueden provocar la irritación o inflamación de los tejidos vivos afectados	Lejía
Sensibilizantes	Son aquellas sustancias que por inhalación, ingestión o penetración cutánea pueden ocasionar una reacción de hipersensibilidad, de forma que una exposición posterior a esas sustancias dé lugar a efectos negativos.	Algunos aditivos
Carcinógenas	En caso de ser inhaladas, ingeridas o si penetran por vía cutánea, pueden inducir el desarrollo del cáncer o incrementar su frecuencia en el ser humano.	Amianto
Mutagénicas, Teratógenas	Por inhalación, ingestión o penetración cutánea pueden producir alteraciones en el material genético de las células o provocar malformaciones en el feto.	_____

VÍAS DE PENETRACIÓN

Las posibles vías de penetración de los contaminantes químicos son:

- **VÍA RESPIRATORIA**

Es la vía de entrada más importante para la mayoría de los contaminantes químicos.

Cualquier sustancia suspendida en el ambiente puede ser inhalada, pero sólo las partículas que posean un tamaño adecuado (inferior a 10 micras) llegarán a los alvéolos. También influye su solubilidad en los fluidos de sistema respiratorio, en los que se deposita.

- **VÍA DÉRMICA**

Es la segunda vía de importancia y comprende toda la superficie que envuelve el cuerpo humano. La piel, normalmente, es impermeable a las sustancias químicas, pero alguna de estas sustancias tienen capacidad para atravesar la superficie dérmica y penetrar en el organismo humano.

La temperatura y la sudoración pueden influir en la absorción de tóxicos a través de la piel.

- **VÍA PARENTERAL**

Se entiende como tal la penetración directa del contaminante en el organismo a través de la discontinuidad de la piel (heridas, punciones, etc).

- **VÍA DIGESTIVA**

Es una vía de poca importancia, teniendo especial consideración en aquellos trabajadores con malas prácticas higiénicas (pasando el contaminante de las manos del trabajador al alimento, e ingresando de este modo en su aparato digestivo).

LA ETIQUETA

La normativa obliga al fabricante, comercializador o importador de la sustancia a incorporar una etiqueta en sus envases, legible e indeleble, que especifique al menos en la lengua oficial del Estado, los siguientes puntos:

- Denominación de la sustancia
- Denominación o nombre comercial del preparado.
- Nombre, dirección completa y teléfono de la persona establecida en la Unión Europea responsable de la comercialización del preparado (fabricante, importador o distribuidor).
- Denominación química de la sustancia o sustancias presentes en el preparado
- Símbolos e indicaciones de peligro (Para más información ver Nota Técnica de Prevención : NTP 635)

Ejemplos:



E Explosivo

O Comburente

F Fácilmente inflamable
F+ Extremadamente inflamable

T Tóxico
T+ Muy tóxico

C Corrosivo

Xn Nocivo
Xi Irritante

- Frases de riesgo (frases R). (Ver NTP 635)

Ejemplos:

14

R 1 0	Inflamable.
R 1 1	Fácilmente inflamable.
R 1 2	Extremadamente inflamable.

- Consejos de prudencia (frases S). (Ver NTP 635)

Ejemplos:

S 2 2	No respirar el polvo.
S 2 4	Evítese el contacto co la piel.
S 2 5	Evítese el contacto con los ojos.

- Cantidad nominal

Cuando se trasvasa una sustancia química desde su envase original a otro envase diferente, este debe ser etiquetado por la empresa.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD (FDS)

La etiqueta aporta la información básica sobre el producto que contiene el envase, pero es la Ficha de Datos de Seguridad, la que aporta mayor información.

Debe facilitarse obligatoriamente y de forma gratuita por parte del responsable de la comercialización, ya sea el fabricante, importador o distribuidor de un preparado peligroso al destinatario del mismo que sea usuario profesional

INFORMACIÓN QUE INCLUYE UNA FDS:

- Identificación de la sustancia o preparado y de la sociedad o empresa
- Composición/información sobre los componentes
- Identificación de los peligros
- Primeros Auxilios
- Medidas de lucha contra incendios
- Medidas que deban tomarse en caso de vertido accidental
- Manipulación y almacenamiento
- Control de la exposición/protección individual
- Propiedades físicas y químicas
- Estabilidad y reactividad
- Informaciones toxicológicas
- Informaciones ecológicas
- Consideraciones relativas a la eliminación
- Informaciones relativas al transporte
- Informaciones reglamentarias
- Otras informaciones: consejos relativos a la formación, usos recomendados y restricciones, referencias escritas, fuentes de los principales datos y fecha de emisión.

La obligatoriedad de suministrar una ficha de datos, cuando se adquiere un producto químico, es aplicable tanto si está empaquetado, y por tanto, etiquetado, como si no lo está.

CONDICIONES DEL ENVASE

- Deben estar diseñados y fabricados de forma que no produzcan posibles pérdidas del contenido.
- Los materiales con que estén contruidos no deben ser atacables por el contenido, ni formar combinaciones peligrosas con éste.
- Los envases y los cierres deben ser en todas sus partes fuertes y sólidos.
- Los envases con cierre reutilizable han de estar diseñados de forma que pueda cerrarse el envase varias veces sin pérdida de su contenido.
- No deben tener una forma o decoración gráfica que pueda atraer o excitar la curiosidad activa de los niños o inducir a error al consumidor.

16

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN

El empresario garantizará la eliminación o reducción al mínimo del riesgo, para ello, deberá preferentemente, evitar el uso de dicho agente sustituyéndolo por otro que no sea peligroso o lo sea en menor grado.

En caso de no poder sustituir el agente químico, la exposición debe ser reducida al mínimo.

PRIORIDAD EN LA ELECCIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS				
NIVEL DE PRIORIDAD	OBJETIVO	LA MEDIDA PREVENTIVA SE APLICA A		
		AGENTE QUÍMICO	LOCAL DE TRABAJO	MÉTODO DE TRABAJO
1º	Eliminación del riesgo	Sustitución total del agente químico por otro menos peligroso		
2º	Reducción Control del riesgo	Sustitución parcial del agente químico Cambio de forma o estado físico	Orden y limpieza Control de focos de ignición	Buenas prácticas de trabajo
3º	Protección del trabajador			EPI de protección respiratoria, dérmica u ocular (RD 773/1997) Ropa de trabajo

EPI: Equipo de Protección Individual

POLVO DE HARINA: AGENTE QUÍMICO SENSIBILIZANTE

Son agentes químicos sensibilizantes las sustancias y preparados que, por inhalación o penetración cutánea, puedan ocasionar una reacción de hipersensibilidad, de forma que una exposición posterior a esa sustancia o preparado de lugar a efectos negativos característicos.

En los lugares de trabajo las exposiciones a estos agentes pueden producirse por las vías respiratoria, dérmica o conjuntiva, provocando reacciones en las propias vías de exposición.

Inicialmente, la respuesta de las personas a un compuesto sensibilizante puede ser pequeña o no existir. Sin embargo, después de que un individuo se ha sensibilizado, la exposición siguiente puede producir respuestas intensas, aún a muy bajas concentraciones.

18

La exposición a polvo de harina tiene, principalmente, efectos de sensibilización e irritación sobre el aparato respiratorio. El efecto de sensibilización se manifiesta en forma de asma, frecuentemente tras un periodo de latencia. El efecto irritativo se manifiesta en forma de respuestas inflamatorias del aparato respiratorio, alterando su funcionalidad y originando bronquitis.

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) establece, anualmente, los Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España. Los límites adoptados en el 2007 para el polvo de cereal (avena, trigo, cebada) y para la harina, fracción inhalable son los siguientes:

AGENTES QUÍMICO	LÍMITES ADOPTADOS
	VLA-ED
	mg/m ³
Harina, fracción inhalable	4
Cereales polvo (avena, trigo, cebada)	4

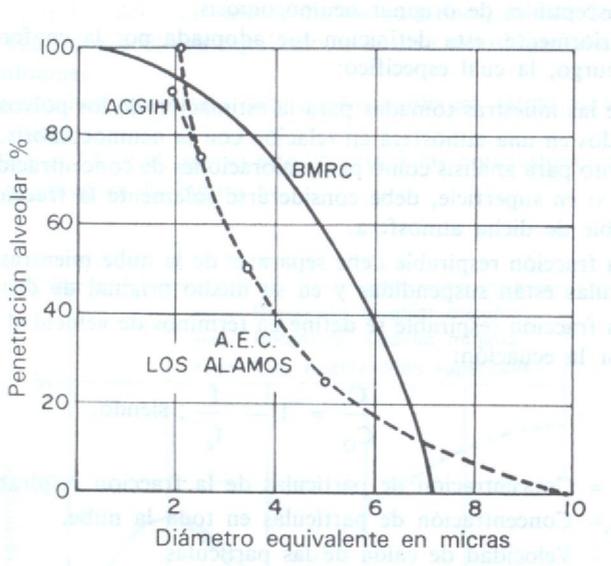
VLA ED:

Valor Límite Ambiental para Exposición Diaria: Son valores de referencia para las concentraciones de los agentes químicos en el aire, y representan condiciones las cuales se cree, basándose en los conocimientos actuales, que la mayoría de los trabajadores puedan estar expuestos 8 horas diarias y 40 horas semanales durante toda su vida laboral sin sufrir efectos adversos para su salud.

FRACCIÓN INHALABLE:

Fracción con tamaño menor a 10 micras, por lo que puede penetrar en el sistema respiratorio.

Hay diferentes criterios para determinar la cantidad de polvo que penetra y se deposita en los alvéolos pulmonares, en función del tamaño de partícula. Ver gráfica.



Criterios A.E.C., BMRC, ACGIH de selección de partículas



AGENTES BIOLÓGICOS

NORMATIVA DE REFERENCIA

Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de agentes biológicos durante el trabajo.

CONCEPTO

Según el RD 664/1997, se entiende por:

- **Agente Biológico:** microorganismos, con inclusión de los genéticamente, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad.
- **Microorganismo:** toda entidad microbiológica, celular o no, capaz de reproducirse o transferir material genético.
- **Cultivo celular:** el resultado del crecimiento “in vitro” de células obtenidas de organismos multicelulares

En la práctica esta definición contempla dos categorías en los contaminantes biológicos:

1. agentes biológicos vivos,
2. productos derivados de los mismos;

ya que ambos pueden generar una enfermedad como consecuencia de la exposición de los trabajadores a tales agentes. En definitiva el concepto de agente biológico incluye, pero no está limitado,

a bacterias, hongos, virus, rickettsias, clamidias, endoparásitos humanos, productos de recombinación, cultivos celulares humanos o de animales, y los agentes biológicos potencialmente infecciosos que estas células puedan contener, priones y otros agentes infecciosos.

Entre los productos derivados de los agentes biológicos y que, transmitidos fundamentalmente por vía aérea, pueden generar trastornos de tipo tóxico, alérgico o irritativo se incluyen: micotoxinas, endotoxinas, ergosterol, 1,3-glucanos.

POLVO DE CEREAL Y POLVO DE HARINA

El polvo que nos podemos encontrar en la molturación del cereal para la obtención de harina puede contener esporas de hongos parásitos que hayan crecido en el almacenamiento del cereal, bajo condiciones de humedad.

El organismo humano puede verse afectado por el polvo de dos maneras;

- Poder alérgico
- Acción mecánica
- Poder alérgico:
Puede producir trastornos respiratorios de tipo alérgico y enfermedades alérgicas de la piel (dermatosis), producido por el contenido fungoso del polvo, en el que predominan los géneros *Aspergillus* y *Penicillium*.

- **Acción mecánica:**

El mayor o menor efecto sobre el organismo humano, depende del contenido mineral del polvo. Puede provocar afecciones respiratorias no alérgicas.

En la industria molinera nos podemos encontrar insectos y otros artrópodos parásitos de los cereales. Caben destacar ciertas especies de ácaros; *Glycophagus domesticus*, *Aleurobius farinae* y una especie de gorgojo (*Sitophylus granarius*), conocida como “Gorgojo del trigo”, cuyas larvas infectan los cereales.

Los trabajadores que manejen directamente producto almacenado, pueden sufrir dermatitis por el contacto de los ácaros con las capas superficiales de la piel (apareciendo una infección cutánea denominada “picazón del grano”).

Las larvas del “gorgojo del trigo” producen un antígeno que al ser inhalado provoca manifestaciones asmáticas en los trabajadores expuestos.

CONTROL DE LOS AGENTES BIOLÓGICOS

A continuación se detallan una serie de medidas de carácter general:

- Control de higiene personal
- Prohibición de ingestión de alimentos y bebidas en los lugares de trabajo
- Disminución de atmósferas pulvígenas
- Control de plagas; roedores, insectos, ..
- Reconocimientos médicos preventivos que incluyan pruebas con el fin de detectar a las personas susceptibles a aquellos contaminantes con poder alergenizante
- Información y formación a los trabajadores

4 AGENTES FÍSICOS

Los agentes agresivos de tipo físico son diferentes formas de energía que inciden sobre el trabajador, pudiendo causar alteraciones en su salud cuando la dosis recibida es superior a la tolerable.

Las tres manifestaciones de la energía que nos ocupan son:

- la energía mecánica en forma de ruido y vibraciones
- La energía calorífica en forma de calor o frío
- La energía electromagnética en forma de radiación (luz visible, ultravioleta, infrarroja,)

4.1 RUIDO

25

NORMATIVA APLICABLE

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

CONCEPTO

Se puede definir el ruido como cualquier sonido no deseado y que produce una sensación desagradable, interrumpiendo o interfiriendo el normal desarrollo de una actividad.

NIVELES ADMISIBLES DE RUIDO

El ruido se mide en decibelios (dB). La escala de intensidad sonora varía normalmente entre los 0 dB (nivel mínimo de percepción humana) y los 140 dB (umbral de dolor).

140	Umbral de dolor
130	Comunicación casi Imposible
120	
110	Hay que levantar la voz
100	
90	
80	
70	Comunicación posible
60	
50	Comunicación fácil
40	
30	
20	
10	
0	

Escala en decibelios (dBA)

Nuestro sistema auditivo no responde por igual a todas las frecuencias de un sonido, por lo que en los aparatos de medida del ruido, se introducen una serie de filtros de ponderación para que la señal recogida sea lo más parecida posible a la realmente percibida por el trabajador.

Cuando se introduce un filtro con una curva de ponderación A, obtenemos dB(A) y si introducimos un filtro con una curva de ponderación C, obtenemos dB(C).

Actuaciones a seguir según el nivel de ruido:

NIVEL DIARIO EQUIVALENTE $L_{eq,D}$				
	INFERIOR A 80 DBA 135 DBC PICO	80 85 DBA	SUPERIOR A 85 DBA 137 DBC	87 DBA ó 140 DBC PICO
GRUPO	1	2	3	4
Plan General	Reducción de la exposición al ruido			
Formación e información de los trabajadores	Evaluaciones, controles, etc.			
Evaluación de la exposición al ruido	Cada 3 años	Anual		
Suministrar protectores auditivos	A quien lo solicite	Uso obligatorio		
Señalizar los lugares con riesgo				Obligatorio
Control médico auditivo	Cada 5 años	Cada 3 años		
Programa razonado de medidas para disminuir el ruido				Anual
Archivar	Evaluaciones y controles 30 años			
Solicitar información a los suministradores	$L_{eq,d}$ 80 dBa y/o $L_{máx}$ 140dB			

¿QUÉ PROBLEMAS PUEDE PROVOCAR EL RUIDO?

La exposición al ruido puede plantear diversos riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

- **Pérdida de audición:** el ruido excesivo daña las células ciliadas de la cóclea , parte del oído interno, lo que produce pérdida de audición.
- **Efectos fisiológicos:** existen pruebas de que la exposición al sonido tiene efectos sobre el sistema cardiovascular que tienen por resultado la liberación de catecolaminas y un aumento de la presión sanguínea. Los niveles de catecolaminas en la sangre están relacionados con el estrés.
- **Estrés relacionado con el trabajo:** el estrés relacionado con el trabajo rara vez tiene una sola causa y generalmente se produce por la interacción de varios factores de riesgo. El ruido en el entorno de trabajo puede provocar estrés, incluso a niveles muy bajos.
- **Aumento del riesgo de accidente:** los altos niveles de ruido dificultan que el personal escuche y se comunique, lo que incrementa la probabilidad de que ocurran accidentes.

ADOPCIÓN DE MEDIDAS PARA PREVENIR O CONTROLAR EL RIESGO

Existe una jerarquía en las medidas de control que puede seguirse para garantizar la salud y seguridad de los trabajadores:

- 1.- Eliminación de las fuentes de ruido
- 2.- Control del ruido en su origen
- 3.- Medidas colectivas de control a través de la organización del trabajo y la distribución del lugar de trabajo
- 4.- Equipos de protección individual

1.- ELIMINACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO

La eliminación de una fuente de ruido es la forma más eficaz de prevenir los riesgos que corren los trabajadores, y siempre debe considerarse al planificar nuevos equipos o lugares de trabajo.

2.- CONTROL DEL RUIDO EN SU ORIGEN

Alguna de las medidas que se pueden aplicar son:

- Aislamiento de la fuente por medio de la localización, confinación o amortiguación de las vibraciones mediante muelles metálicos o neumáticos o soportes de elastómeros
- Mantenimiento preventivo, pues a medida que las piezas se desgastan, su nivel de ruido puede cambiar.

3.- MEDIDAS COLECTIVAS DE CONTROL

Cuando el ruido no puede controlarse debidamente en su origen, deben tomarse otras medidas para reducir la exposición de los trabajadores al ruido, algunas de estas medidas son:

- Disposición de paneles de absorción sonora en el lugar de trabajo
- Encapsulamiento del trabajador en zona aislada acústicamente donde se sitúen los mandos de control.

4.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Los equipos de protección individual (EPI), como los tapones para los oídos o las orejeras, deben utilizarse como último recurso una vez agotados todos los esfuerzos para eliminar o reducir el ruido en su origen.

Al seleccionar el EPI debe tenerse en cuenta los siguientes criterios:

- Marca de certificación en cumplimiento del **RD 1407/1992**, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Atenuación acústica suficiente
- Comodidad de utilización
- Almacenamiento y mantenimiento adecuados
- Formar al trabajador sobre su utilización, almacenamiento y mantenimiento

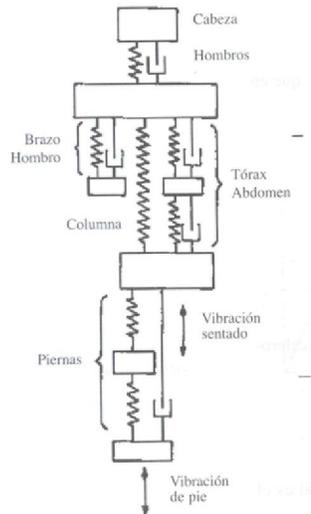
4.2 VIBRACIONES

En este tipo de procesos industriales, nos encontramos con máquinas que generan simultáneamente ruido y vibraciones. Los efectos que pueden causar son diferentes en cuanto a que :

- el ruido afecta a una zona muy localizada del organismo, el oído, provocando una respuesta muy determinada, la sordera.
- las vibraciones afectan a zonas más extensas del cuerpo, incluso a su totalidad, originando respuestas inespecíficas en la mayoría de los casos (mareos, trastornos gástricos, cefaleas,..)

El resultado de su acción conjunta depende de una serie de factores, afectando desde las condiciones de confort, hasta la salud y la seguridad, pasando por la disminución de la capacidad para el trabajo.

Modelo mecánico del cuerpo humano



NORMATIVA APLICABLE

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

CONCEPTO

El término vibraciones comprende toda la vibración transmitida al organismo humano por estructuras sólidas que sea nociva para la salud o entrañe cualquier otro tipo de peligro.

Si la vibración es transmitida al sistema mano brazo, puede ocasionar problemas vasculares, de huesos o articulaciones, nerviosos o musculares.

Si la vibración es transmitida al cuerpo entero, puede provocar, mayoritariamente, en lumbalgias y lesiones de la columna vertebral.

Efectos de las vibraciones

FRECUENCIA DE LA VIBRACIÓN	EQUIPO DE TRABAJO QUE LA ORIGINA	EFECTOS SOBRE EL ORGANISMO
Muy baja frecuencia < 1Hz	Transportes: coches, (movimiento de balanceo).	Estimulan el laberinto del oído izquierdo. Provocan trastornos en el sistema nervioso central. Pueden producir mareos y vómitos (mal de los transportes)
Baja frecuencia 1-20 Hz	Vehículos de transportes, carretillas, etc.	Lumbalgias, lumbociáticas, hernias, etc. Agravan lesiones raquídeas e inciden sobre trastornos debidos a malas posturas. Síntomas neurológicos: Dificultad del equilibrio, etc. Trastornos de visión.
Alta frecuencia 20-1000 Hz	En el sector molinero no se utilizan equipos de estas características	Trastornos osteoarticulares tales como: <ul style="list-style-type: none"> - Artrosis hiperostósante del codo - Lesiones de muñeca - Afecciones angioneuróticas de la mano (calambres, Síndrome de Raynaud) - Aumento de enfermedades de estómago.

CONTROL DE LAS VIBRACIONES

La protección de la salud del trabajador, debe llevarse a cabo por la adopción tanto de medidas técnicas de prevención como por una adecuada vigilancia médica y selección de personal..

TIPO DE ACCIÓN	PASIBLES MEDIDAS A ADOPTAR
Actuando sobre las fuerzas que la generan	Vigilancia del estado de la máquina. Modificación de la frecuencia de resonancia por cambio de la masa o rigidez del elemento afectado.
Resintonizando las vibraciones	Interposición de materiales aislantes (corcho, soportes de caucho, ..)
Atenuando su transmisión al hombre	Interposición de materiales aislantes absorbentes de las vibraciones

4.3 AMBIENTE TÉRMICO

La situación del trabajador en su puesto de trabajo se ve afectada, en gran medida, por las condiciones ambientales del medio que le rodea.

Los objetivos del acondicionamiento del ambiente laboral se pueden sintetizar en el logro de:

- La confortabilidad del trabajador en su lugar de trabajo
- La prevención de los riesgos laborales derivados del medio ambiente laboral

El nivel de confortabilidad del ambiente laboral depende, en gran medida, de la relación existente entre:

- La temperatura
- La humedad
- La ventilación o renovación del aire
- El tipo de actividad física

El **RD 486/1997**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, determina en su anexo III las condiciones ambientales en los lugares de trabajo:

TEMPERATURA	Trabajos sedentarios	17 a 27°C
	Trabajos medios	14 a 25°C

HUMEDAD	Locales en general	30 a 70%
	Locales con riesgo de electricidad estática	50 a 70%

VELOCIDAD DE AIRE	Trabajos en ambientes no calurosos	< 0.25m/s
	Trabajos sedentarios en ambientes calurosos	< 0.5 m/s
	Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos	<0.75 m/s

CORRIENTES DE AIRE DE CLIMATIZACIÓN	Trabajos sedentarios	< 0.25 m/s
	Trabajos no sedentarios	< 0.30 m/s

4.4 ILUMINACIÓN

La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de condiciones de visibilidad adecuadas para poder circular por los mismos y desarrollar en ellos sus actividades sin riesgo para su seguridad y salud.

La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de condiciones de visibilidad adecuadas para poder circular por los mismos y desarrollar en ellos sus actividades sin riesgo para su seguridad y salud.

La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, en particular, las disposiciones señaladas en el anexo IV del **RD 486/1997** por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo:

1. La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a la características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:
 - a. Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.
 - b. Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.

2. Siempre que sea posible los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por si sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.
3. Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos en la siguiente tabla:

ZONA O PARTE DEL LUGAR DE TRABAJO (*)	NIVEL MÍNIMO DE ILUMINACIÓN (LUX)
Zonas donde se ejecuten tareas con:	
1.º Bajas exigencias visuales	100
2.º Exigencias visuales moderadas	200
3.º Exigencias visuales altas	500
4.º Exigencias visuales muy altas	1.000
Áreas o locales de uso ocasional	50
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50
(*) El nivel de iluminación de una zona en la que se ejecute una tarea se medirá a la altura donde ésta se realice; en el caso de zonas de uso general a 85 cm. del suelo y en el de las vías de circulación a nivel del suelo	

NOTAS

