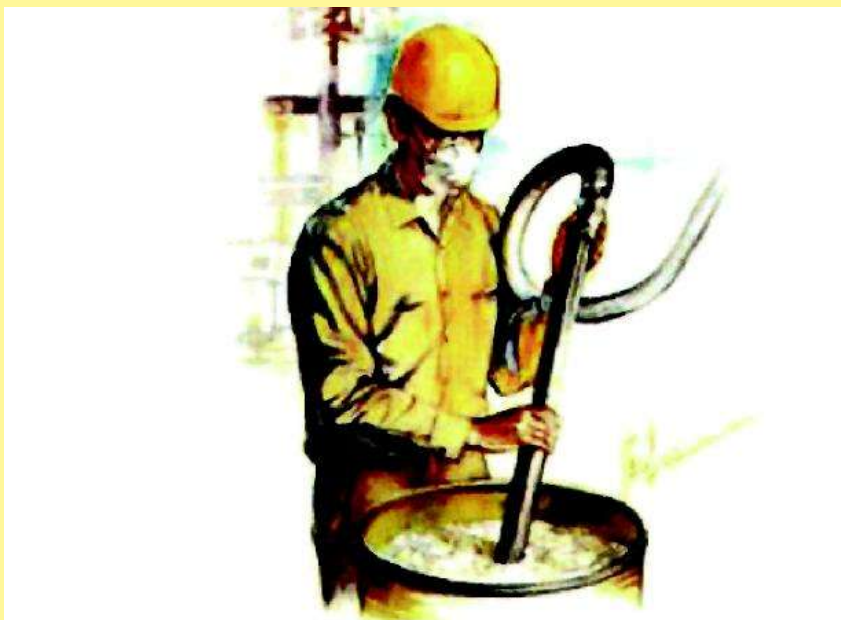


ACHS

Higiene Industrial



**Recomendaciones Prácticas para
el Control de Agentes Contaminantes**

Por un trabajo sano y seguro

DIRECTORIO DE LA ASOCIACIÓN CHILENA DE SEGURIDAD

PRESIDENTE EJECUTIVO	EUGENIO HEIREMANS D.	
DIRECTORES TITULARES	Freddy Fritz Ch.	<i>Representante de los Trabajadores</i>
	Eugenio Heiremans D.	<i>Representante de las Empresas</i>
	Jorge Matetic R.	<i>Representante de las Empresas</i>
	José Moreno A.	<i>Representante de las Empresas</i>
	Mario Pinto R.	<i>Representante de los Trabajadores</i>
PARTICIPAN EN EL DIRECTORIO	Víctor Riveros I.	<i>Representante de los Trabajadores</i>
	Eduardo Undurraga U.	<i>Gerente General</i>
	Alfredo Grasset M.	<i>Fiscal</i>
	Eugenio Cantuarias L.	<i>Gerente División Operaciones</i>
GERENCIA DE PREVENCIÓN	Mario Bravo M.	<i>Gerente División Administrativa y Financiera</i>
	Martín Fruns Q.	<i>Gerente de Prevención</i>
	Salvador Alonso P.	<i>Subgerente Técnico</i>
	Alejandro Figueroa S.	<i>Subgerente de Desarrollo</i>
	Sergio Molinos B.	<i>Subgerente de Capacitación y Publicaciones</i>
	Horacio Soissa S.	<i>Subgerente de Operaciones</i>

GERENCIA DE PREVENCIÓN

SUBGERENCIA DE CAPACITACIÓN
Y PUBLICACIONES■ MANUAL "HIGIENE INDUSTRIAL"
"RECOMENDACIONES PRÁCTICAS PARA EL CONTROL
DE AGENTES CONTAMINANTES"

Es propiedad de la Asociación Chilena de Seguridad.
Derechos Reservados.

Registro de Propiedad Intelectual N°

Registro Interno : HT

ISBN 956 - 7466 -

HIGIENE INDUSTRIAL

Recomendaciones Prácticas para
el Control de Agentes Contaminantes

ÍNDICE

Tema	Página
INTRODUCCIÓN	4
VÍAS DE INGRESO DE LOS AGENTES CONTAMINANTES AL ORGANISMO	7
RIESGOS AMBIENTALES	8
MÉTODOS GENERALES DE CONTROL DE CONTAMINANTES QUÍMICOS	11
RIESGOS FÍSICOS	12
RIESGOS BIOLÓGICOS	19

INTRODUCCIÓN

A diferencia del accidente de trabajo, cuyas consecuencias para la integridad o salud del trabajador son inmediatas, en el caso de una enfermedad profesional el daño en el individuo generalmente se manifiesta luego de semanas, meses y a veces años de exposición a un agente dañino externo.

La Higiene Industrial es la disciplina que aborda específicamente esta materia, a través de la detección, evaluación y control de los agentes contaminantes en los lugares de trabajo.

La información que se entrega en este texto permite orientar en forma práctica las medidas de prevención para el control de enfermedades profesionales.

1.- ENFERMEDAD PROFESIONAL

Se define la enfermedad profesional como la causada de manera directa por el ejercicio de la profesión o el trabajo que realice una persona y que le produzca incapacidad o muerte.

Para que exista riesgo de contraer una enfermedad profesional, en el lugar de trabajo deben presentarse las siguientes condiciones:

- Presencia de un agente contaminante tóxico o dañino para la salud del trabajador.
- Que la concentración del agente contaminante supere los límites permisibles.
- Que el trabajador esté expuesto a los efectos del agente contaminante durante la jornada de trabajo y por un período prolongado.
- A las condiciones anteriores se debe agregar el factor de susceptibilidad individual, que corresponde a la reacción propia que cada individuo puede desarrollar frente a los efectos de un agente o estímulo externo.

Límites Permisibles

El organismo humano soporta hasta ciertos límites la acción de agentes externos sin sufrir daños. Esto ha permitido establecer los límites permisibles para los agentes tóxicos o contaminantes, los que se estipulan en el Decreto N° 594:

- **Límite Permisible Ponderado.**
- **Límite Permisible Temporal.**
- **Límite Permisible Absoluto.**

Límite Permisible Ponderado

Valor máximo permitido para el promedio ponderado de las concentraciones ambientales de contaminantes químicos existentes en los lugares de trabajo durante la jornada normal de 8 horas diarias, con un total de 48 horas semanales.

Límite Permissible Temporal

Valor máximo permitido para el promedio ponderado de las concentraciones ambientales de contaminantes químicos en los lugares de trabajo, medidas en un período de 15 minutos continuos dentro de la jornada de trabajo. Este límite no podrá ser excedido en ningún momento de la jornada.

Límite Permissible Absoluto

Valor máximo permitido para las concentraciones ambientales de contaminantes químicos medidas en cualquier momento de la jornada.

VÍAS DE INGRESO DE LOS AGENTES CONTAMINANTES AL ORGANISMO

Los agentes contaminantes pueden ingresar al organismo por tres vías:

Vía Digestiva

Al comer en lugares de trabajo donde existen agentes contaminantes, éstos pueden ingresar junto con los alimentos consumidos.



Vía Respiratoria

Los gases, vapores, polvos, rocíos y nieblas son aspirados ingresando al organismo por la vía respiratoria. Esta es la vía más importante, ya que el ser humano respira constantemente.



Vía Cutánea

Ciertas sustancias tienen la propiedad de penetrar al organismo por la piel, pudiendo llegar a producir serias intoxicaciones.

Ejemplo: El plomo tetraetilo usado como aditivo en la bencina.



2.- RIESGOS AMBIENTALES

Los riesgos ambientales están representados por agentes de tipo químico, físico y/o biológico, que pueden encontrarse presentes en los lugares de trabajo y ser causantes de una enfermedad profesional de acuerdo con las condiciones y características descritas anteriormente.

2.1. RIESGOS QUÍMICOS

2.2. RIESGOS FÍSICOS

2.3. RIESGOS BIOLÓGICOS

2.1. RIESGOS QUÍMICOS

Los riesgos químicos son agentes ambientales presentes en el aire, que al ingresar al organismo por las vías respiratoria, cutánea o digestiva pueden generar una enfermedad profesional. Los riesgos se presentan en el ambiente en forma de polvos, gases, vapores, rocíos, nieblas y humos metálicos.

- **Polvos:** Son partículas sólidas, producto de la ruptura mecánica de sólidos.
- **Gases:** Son fluidos que normalmente se encuentran en estado gaseoso, que ocupan el espacio del recipiente que los contiene.
- **Vapores:** Son los que normalmente se encuentran en estado líquido y que al vaporizar se comportan en forma semejante a los gases.
- **Rocíos:** Son partículas líquidas producto de la fragmentación de líquidos.
- **Humos Metálicos:** Son partículas sólidas que se generan de la condensación de vapores. Se producen generalmente después de la volatilización de metales fundidos.
- **Nieblas:** Son partículas líquidas producto de la condensación de vapores.

- En caso del ingreso de un agente tóxico al organismo se pueden presentar las siguientes situaciones:

- El organismo procesa los tóxicos (metabolismo) y los elimina ya sea por la respiración, la orina, las heces o el sudor. En este proceso la cantidad de tóxicos puede ser metabolizada totalmente por el organismo.

- Si la cantidad de tóxicos ingresados es mayor que la que el organismo puede eliminar, el tóxico se va acumulando gradualmente con el tiempo hasta que se llega al nivel de enfermedad y la persona debe ser tratada médicamente. Es importante la naturaleza química, porque define cómo puede actuar el contaminante en el organismo. Su acción puede ser de carácter local: es decir, producen efectos sólo en la parte afectada (irritaciones, alergias, dermatitis), como también puede ser de carácter generalizado, entendiéndose por tal la absorción del contaminante por el torrente sanguíneo, llegando a producir efectos sistémicos sobre el organismo (intoxicaciones, alteración del sistema nervioso central, alteración del sistema circulatorio, alteración del sistema respiratorio).

- Una situación especial se puede originar si la cantidad de tóxicos ingresados de una sola vez es muy grande. En este caso se habla de intoxicación aguda, que puede traer graves consecuencias, incluso la muerte.

- Tiempo de Exposición al Riesgo

Mayor tiempo de exposición a un contaminante ambiental implica un mayor riesgo de contraer una enfermedad profesional. Esto también quiere decir que un proceso será menos peligroso si produce contaminación sólo parte de las 8 horas diarias.

- Susceptibilidad individual

No todas las personas reaccionan de la misma manera frente a los efectos de un contaminante ambiental: algunos presentan mejores defensas que otros, es decir, tienen menos posibilidades de adquirir una enfermedad profesional y los que cuentan con menos defensas, tendrán una mayor posibilidad de adquirirla.

A estos diferentes grados de reaccionar del organismo frente a los contaminantes ambientales se les denomina susceptibilidad individual.

MÉTODOS GENERALES DE CONTROL DE CONTAMINANTES QUÍMICOS

Hay varios métodos que, separados o en conjunto, sirven para controlar los riesgos de exposición a contaminantes químicos. Los más conocidos son los siguientes:

- Sustitución del producto tóxico.
- Cambio de proceso o método de operación.
- Encerramiento de la faena.
- Segregación del personal.
- Ventilación general.
- Ventilación local.
- Equipo de protección personal.

***Sustitución del Producto Tóxico:** consiste en reemplazar el producto tóxico por otro que produzca el mismo efecto técnico y económico, en lo posible no tóxico o bien de menos toxicidad que el original.

***Cambio de Proceso o Método de Operación:** consiste en el cambio de proceso por uno no contaminante o menos contaminante.

***Encerramiento de Faenas:** este método trata por medio del encerramiento evitar la dispersión del contaminante en el ambiente de trabajo.

***Segregación del Personal:** este método consiste en separar de las faenas contaminantes al máximo de personal, de manera de disminuir el número de trabajadores expuestos.

***Ventilación General:** el objeto de este método consiste en diluir la concentración de contaminante en el ambiente, al introducir grandes volúmenes de aire.

***Ventilación Local:** consiste en captar el contaminante en la fuente de origen, de modo de evitar su dispersión en el ambiente de trabajo.

***Equipo de Protección Personal:** este sistema es el último de los métodos que se debe usar. Sólo se debe utilizar cuando no se pueden emplear los métodos ya nombrados.



2.2. RIESGOS FÍSICOS

Los efectos de los agentes físicos se deben a un intercambio de energía entre el individuo y el ambiente a una velocidad y potencial mayor que la que el organismo puede soportar, lo que puede producir una enfermedad profesional.

Los riesgos físicos son:

- Calor
- Frío
- Ruido y vibraciones
- Radiaciones ionizantes
- Radiaciones infrarrojas
- Radiaciones ultravioletas
- Presiones anormales



2.2.1. Exposición a Calor

La exposición a calor puede ser de 3 tipos:

- Calor radiante de sólidos del ambiente.
- Radiación solar.
- Calor por convección o conducción de equipos generadores de calor.

La exposición a altas temperaturas pueden producir los efectos siguientes en el individuo:

- Deshidratación.
- Agotamiento por calor.
- Insolación.



Medidas de Control

- Pantallas protectoras contra calor radiante.
- Ingestión de agua y sal para evitar la deshidratación.
- Enfriamiento por aire de la persona expuesta.
- Equipos de protección personal.
- Reducción del tiempo de exposición a la fuente de calor.

2.2.2. Exposición a Frío

Muchos trabajadores están expuestos a bajas temperaturas en plantas congeladoras, frigoríficos, trabajos de campo en áreas de clima frío. Como el hombre es un animal de sangre caliente, debe mantener su temperatura corporal.

- **Hipotermia:** La hipotermia se produce cuando la pérdida de calor del cuerpo es más rápida que su producción. Ante esta situación lo primero que ocurre es la contracción de los vasos sanguíneos de la piel, en un intento por conservar el calor interno vital. Las manos y los pies son los primeros afectados (congelamiento) y si el cuerpo continúa perdiendo calor, comienzan a producirse temblores involuntarios (escalofríos). Una mayor pérdida de calor producirá dificultades para hablar, pérdida de la memoria y de destreza manual, colapso y finalmente la muerte.

Medidas de Protección

La ropa se usa para mantener el calor del cuerpo, pero ningún tipo de ropa es adecuada para todas las condiciones climáticas. Lo mismo ocurre con la ropa protectora en los lugares de trabajo. Su selección dependerá de la temperatura a que se desempeña el trabajador, tipo de actividad y tiempo de exposición.



2.2.3. Exposición a Ruido

Características de la Sordera Profesional

La sordera depende principalmente de cuatro factores:

- Nivel de ruido.
- Tipo de ruido.
- Tiempo de exposición.
- Edad del trabajador.

*Las características más importantes son:

- Es incurable.
- Compromete a los dos oídos.
- La persona que padece sordera profesional, al principio no se da cuenta que la tiene.
- Va avanzando mientras más tiempo exista de exposición a ruido.
- Es invalidante y deja al trabajador en desventaja en relación a otros trabajadores, frente a nuevas oportunidades de trabajo.

El ruido, además de producir sordera incurable, también puede producir otras molestias, tales como dolor de cabeza, irritación, tensión y cansancio, entre otros.

NIVELES DE RUIDO Norma Legal (D. S. N° 594)

Para medir el nivel de ruido a que está expuesto un trabajador, se usa como unidad el decibel con ponderación A (dB (A)), es decir, a través de instrumentos se asemeja la percepción del oído humano. La exposición ocupacional a ruido estable o fluctuante deberá ser controlada de modo que para una jornada de 8 horas diarias ningún trabajador podrá estar expuesto a un nivel de presión sonora continuo equivalente superior a 85 dB (A) lento, medidos en la posición del oído del trabajador.

SEÑAL DE ALERTA

Una forma práctica de determinar si usted está expuesto a niveles de ruido superiores a 85 dB(A), es la siguiente: si usted necesita alzar la voz o tiene que gritar para que lo escuchen a un metro de distancia, el nivel de ruido ambiental probablemente está por sobre los 85 dB(A).



*NIVELES DE RUIDO Y FUENTES SONORAS

- 140 Motor de reacción.
- 130 Máquina remachadora
- 120 Umbral del dolor.
- 110 Taladro de rocas.
- 100 Taller de fabricación de chapa.

- 90 Vehículo pesado.
- 85 Límite máximo permisible.

- 70 Calle de mucho tránsito.
- 60 Automóvil particular.
- 50 Conversación ordinaria.

- 40 Radio funcionando con música suave.
- 30 Conversación en voz baja.
- 20 Una vivienda urbana tranquila.
- 10 Murmullo de las hojas.
- 0 UMBRAL DE LA AUDICIÓN.



CONTROL DE RUIDO

Existen tres formas de controlar el ruido:

Control de Ingeniería: Significa atacar la fuente de ruido con medidas de control ingenieril; para ello previamente es necesario evaluar el nivel de ruido.

Algunos mejoramientos pueden ser: aislar equipos ruidosos, cambiar equipos ruidosos, rediseñar equipos ruidosos o hacer arreglos (acondicionamiento acústico) para reducir el ruido que llega al trabajador expuesto.

Control de la Exposición: Una solución bastante usada es disminuir el tiempo de exposición y de esta manera se disminuye la cantidad de energía sonora recibida, reduciendo la posibilidad de daño.

Protección Auditiva: Si no es posible obtener resultados por los dos métodos anteriores, es necesario recurrir a la protección personal.

Protectores Auditivos

Existen diferentes tipos de protectores auditivos:

- Tapón auditivo.
- Tapón auditivo desechable.
- Fonos auditivos.

El protector que usted necesita dependerá de:

- Nivel de presión sonora (ruido) a que esté expuesto.
- Que usted se sienta cómodo con el protector.
- Que le permita trabajar apropiadamente con otros sistemas de protección.
- Su supervisor o el experto en prevención le ayudará a escoger la correcta protección para su audición.



2.2.4. Radiaciones Ionizantes

Las radiaciones ionizantes tienen la propiedad de alterar las células que conforman el organismo. Estas radiaciones son rayos Alfa, Beta, Gamma, X, entre otras.

Los órganos del cuerpo que son más sensibles a las radiaciones son los tejidos jóvenes y podemos citar además los ganglios, médula ósea, glándulas sexuales, tejido muscular, etc. Un método de detección de la exposición a radiaciones ionizantes es el uso de dosímetros personales.

Los métodos de protección consideran:

- a) El control estricto en la fuente emisora.
- b) Protección personal de individuos expuestos.
- c) Barreras de protección.



2.2.5. Radiaciones Infrarrojas

La radiación infrarroja proviene de cuerpos incandescentes, pudiendo originar daño a la piel por aumento en la temperatura de tejidos (efecto térmico). También pueden provocar lesiones en la córnea, iris, retina y cristalino del ojo. Como medida preventiva se usan lentes especiales de protección, según la actividad que se desarrolle.



2.2.6. Radiaciones Ultravioletas



La radiación ultravioleta no es visible para el ojo humano. Es producida en forma natural por el sol y artificialmente en el arco voltaico y de la soldadura eléctrica. Puede producir lesiones a la vista (conjuntivitis actínica) y a la piel (dermatitis). Como medida de protección se utiliza protección a la vista (máscara de soldador) y protección al cuerpo (equipo de soldador de cuero).

2.2.7. Presiones Anormales

Las presiones anormales se manifiestan en faenas a gran altura, ya que la presión parcial del oxígeno en la sangre disminuye, lo que provoca dificultades respiratorias y para movilizarse en forma normal. El personal que vaya a desempeñar labores en estas condiciones debe someterse a un examen médico previo y en lo posible a un período de aclimatación gradual.



El efecto contrario se produce en personas que trabajan sometidas a altas presiones, como es el caso de los buzos.

El proceso de descompresión debe ser gradual, para evitar daños al organismo.



3.- RIESGOS BIOLÓGICOS

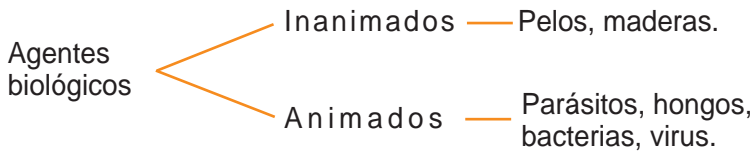
Son aquellos que causan enfermedades comunes, pero cuyo contagio se adquiere por razones de trabajo.

Las enfermedades profesionales causadas por agentes biológicos han podido ser controladas de una manera más eficiente en los últimos años, gracias al avance experimentado en el saneamiento ambiental y el descubrimiento de medicamentos que permiten controlarlos.

Las personas que pueden verse expuestas a los agentes biológicos son principalmente campesinos, veterinarios y trabajadores de hospitales. Los agentes biológicos difieren de los agentes físicos y químicos en que:

- No es posible indicar qué cantidad de parásitos, bacterias o virus van a provocar una enfermedad.
- Se pueden confundir con enfermedades comunes, ya que no es fácil saber si se generó realmente en el trabajo.
- En algunos casos los agentes biológicos no son exclusivos del ambiente de trabajo, ya que pueden encontrarse en el hogar (hongos y parásitos, por ejemplo).

Los agentes biológicos se pueden visualizar en este cuadro:



Los agentes biológicos se dividen en dos grandes grupos:

- Agentes inanimados: Entre éstos se encuentran los pelos de animales y algunas maderas, provocando básicamente reacciones alérgicas.
- Agentes animados: Son los más comunes y entre éstos se hallan los parásitos, los hongos, las bacterias y los virus.

ACHS

CASA CENTRAL

AGENCIA ALAMEDA
AGENCIA EGAÑA
AGENCIA LA FLORIDA
AGENCIA LA REINA
AGENCIA LAS CONDES
AGENCIA MAIPÚ
AGENCIA MELIPILLA
AGENCIA PARQUE LAS AMERICAS

AGENCIA PROVIDENCIA
AGENCIA PUENTE ALTO
AGENCIA SAN MIGUEL
AGENCIA SANTIAGO
AGENCIA TALAGANTE

AGENCIA VALLES DEL MAIPO

AGENCIA LIBERTADORES

VICUÑA MACKENNA 152

Av. Lib. Bdo. O'Higgins 4227 515 6200
Av. Américo Vespucio 1476 515 6000
Av. Vicuña Mackenna 6903 515 5400
Av. Jorge Alessandri 50 515 5900
Av. Kennedy 5413 515 6600
Av. Los Pajaritos 2521 515 6400
Merced 710 515 6500
Av. Monterrey 2975 515 5800
Panamericana Norte Altura 3100
Jofré 038 515 5000
Teniente Bello 135 515 6900
Av. Alcalde Pedro Alarcón 970 515 6700
Agustinas 1428 515 5200
21 de Mayo 1121 515 5300
Vicuña Mackenna 1294 515 5600
Eyzaguirre 61 515 5700
Carlos Condell 755 515 5100
Av. Pdte. Prieto 128 515 6800
Cordillera 162 Loteo Industrial A. 515 6300
Vespucio Oeste
Carretera Gral. San Martín 085 515 5500
Calle 2 N° 9346 515 6100
Panamericana Norte Altura 9400

XV REGIÓN

ARICA
Juan Noé 1367
251543

I REGIÓN

IQUIQUE
Amondéguí 1517
402900

II REGIÓN

ANTOFAGASTA
Av. Grecia 840
354200

III REGIÓN

COPIAPÓ
Vallejos 570
200500

IV REGIÓN

LA SERENA
Balmaceda 947
335500

V REGIÓN

VALPARAÍSO
Edwards 150
2206200

VI REGIÓN

RANCAGUA
Av. L. Bernardo
O'Higgins 0317
205500

VII REGIÓN

CURICÓ
Carmen 354
318159

VIII REGIÓN

CHILLÁN
Av. Collín 532
201600

IX REGIÓN

TEMUCO
Francia 324
295700

VIÑA DEL MAR
7 Norte 530
2657700

SAN FERNANDO
Quechereguas 577
714523

TALCA
4 Norte 1610
201400

CONCEPCIÓN
Cardenao Avello 36
2448100

ANGOL
Ilabaca 811
711962

SAN FELIPE
San Martín 120
518950

LOS ÁNGELES
Los Carrera 131
401700

LA CALERA
Latorre 098
221686

XIV REGIÓN

VALDIVIA
Beauchef 705
291100

X REGIÓN

OSORNO
Av. Zenteno 1529
263200

XI REGIÓN

COYHAIQUE
Av. Ogana 1018
230151

XII REGIÓN

PUNTA ARENAS
Av. Bulnes 1448 - A
206400

SAN ANTONIO
Barros Luco 2399
281757

LA UNIÓN
Comercio 260
323025

PUERTO MONTT
Ejército 360
430310

CASTRO
Freire 498
639400



ACHS

www.achs.cl