



*Pro Patria ad Deum*

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES  
SANTO TOMÁS DE AQUINO

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Carrera: Licenciatura en Higiene y Seguridad en el Trabajo**

## **PROYECTO FINAL INTEGRADOR**

**Proyecto final integrador:** Plan de Prevención de Riesgos en una Maltería.

**Cátedra – Dirección:**

Prof. Titular: Carlos Daniel Nisenbaum

**Alumno:** Noelia Naglieri

Fecha de Presentación: 22/02/13

Versión 2013

## **INDICE**

	pág.
<a href="#"><u>RESUMEN</u></a>	7
<b>TEMA 1: ANALISIS DEL PUESTO DE TRABAJO</b>	
<a href="#"><u>TAREAS CRÍTICAS</u></a>	9
<a href="#"><u>IDENTIFICACION Y EVALUACION DE CADA TAREA</u></a>	14
EVALUACION DE APERTURA DE VAGONES	
EVALUACIÓN DE LEVANTAMIENTO DE CARGA	
EVALUACION DE LAS TAREAS REALIZADAS DESDE SALA DE CONTROL	
EVALUACIÓN DEL TRASLADO DE BOLSA DE AZUFRE	
EVALUACION DE EXPOSICION AL RUIDO	
<a href="#"><u>IDENTIFICACION DE TAREAS CRÍTICAS</u></a>	34
<a href="#"><u>RECOMENDACIÓN DE SOLUCIONES</u></a>	35
APERTURA DE VAGONES	
DOSIFICACION DE CORRSHIELD NT 4200	
TAREAS REALIZADAS DESDE SALA DE CONTROL	
TRASLADO DE BOLSA DE AZUFRE	
CARGA DE CAMIONES DE MALTA Y SUBPRODUCTO	
EXPOSICION A RUIDO	
<a href="#"><u>ESTUDIOS DE COSTOS</u></a>	42
<b>TEMA 2: CONDICIONES GENERALES DE TRABAJO</b>	
<a href="#"><u>CARGA TÉRMICA EN EL AMBIENTE LABORAL</u></a>	48

<u>TOMA DE MEDICIONES</u>	52
EVALUACION DE LA CARGA TERMICA	
CONCLUSIÓN	
<u>MEDIDAS CORRECTIVAS</u>	68
<u>RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL</u>	69
PROGRAMA DE CONTROL DEL RUIDO Y CONSERVACIÓN DE LA AUDICIÓN	
SUGERENCIAS PARA CONTROLAR Y COMBATIR EL RUIDO	
<u>PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL</u>	80
<u>ILUMINACION EN EL AMBIENTE LABORAL</u>	88
<u>PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL</u>	92
<u>AMONIACO EN LA MALTERIA</u>	99
RECOMENDACIONES	
<u>MATERIAL PARTICULADO EN LA MALTERIA</u>	102
<b>TEMA 3: PROGRAMA INTEGRAL DE PREVENCION DE RIESGOS LABORALES</b>	
<u>PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO</u>	107
PLANIFICACION	
IMPLEMENTACION Y OPERACION	
RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES	
CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO; COMPETENCIA Y CONOCIMIENTO	

CONSULTA Y COMUNICACIÓN

DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD  
OCUPACIONAL

CONTROL DE DOCUMENTOS Y DATOS

CONTROL OPERACIONAL

PREPARACION Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIA

VERIFICACION Y ACCION CORRECTIVA

MONITOREO Y MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO

ACCIDENTES, INCIDENTES, NO–CONFORMIDADES Y ACCIONES CORRECTIVAS  
Y PREVENTIVAS

REGISTROS Y GESTIÓN DE REGISTROS

AUDITORÍA

REVISIÓN GERENCIAL

SELECCION E INGRESO DEL PERSONAL 122

PROGRAMA ANUAL DE CAPACITACION 126

INSPECCION DE SEGURIDAD 132

ANALISIS DE CUSA RAIZ 148

ESTADÍSTICAS DE SINIESTROS LABORALES 162

NORMAS DE SEGURIDAD 167

ACCIDENTES IN ITINERE 169

PLAN DE EMERGENCIA 177

LEGISLACION VIGENTE 194

<u>CONCLUSION</u>	195
<u>ANEXO 1:FOTOS DEL PUESTO LABORAL ESTUDIADO</u>	197
<u>ANEXO 2: FOTOS DE TRIPODE ABRE VAGONES</u>	201
<u>ANEXO 3: METODO RULA (RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT)</u>	202
<u>ANEXO 4: RESOLUCIÓN 295/2003. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ERGONOMÍA</u>	219
<u>ANEXO 5: LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS: ECUACIÓN DEL NIOSH</u>	235
<u>ANEXO 6: RESOLUCIÓN 295/2003 ACUSTICA</u>	250
<u>ANEXO 7: HOJAS DE SEGURIDAD</u>	256
<u>ANEXO 8:CERTIFICADO DE CALIBRACION DE MEDIDOR DE CARGA TERMICA</u>	276
<u>ANEXO 9: CERTIFICADO DE CALIBRACION DE DECIBELIMETRO</u>	277
<u>ANEXO 10: CERTIFICADO DE CALIBRACION DE LUXOMETRO</u>	280
<u>ANEXO 11: RESOLUCION 299/2011</u>	282
<u>ANEXO 12: EJEMPLOS DE INSPECCIONES</u>	289
<u>ANEXO 13: METODO DEL ARBOL DE CAUSAS</u>	295
<u>ANEXO 14: RESUCITACION CARDIOPULMONAR</u>	298

<u>ANEXO 15: PLAN DE CONFINAMIENTO ANTE ESCAPES DE GASES TÓXICOS</u>	300
<u>AGRADECIMIENTOS</u>	302
<u>BIBLIOGRAFIA</u>	303

## **RESUMEN**

El siguiente proyecto consiste en la presentación del Plan de Prevención de la Malteria Bahía Blanca.

El mismo fue llevado a cabo durante el período de 2012 a partir de reiteradas visitas a la Planta Industrial en cuestión.

En su desarrollo se evalúan las tareas que ejecutan los operadores de planta, identificando las críticas, aquellas que tengan como consecuencia un daño grave al personal, a la propiedad, medio ambiente ó producción tales como el lavado y clorado de los germinadores, descarga de vagones, recepción de hipoclorito de sodio, etc.

Se analizan las condiciones a las que se encuentra expuesto un operador de planta indicando los parámetros de ruido, cuya importancia radica en que habitualmente es subestimado debido a que su efecto se percibe a largo plazo; calor, en situaciones que el trabajador no puede eliminarlo por el esfuerzo ejercido y la misma condición de la tarea; e iluminación, la cual nos permite obtener la mayor parte de la información a través del sentido de la vista.

Hacemos una breve mención sobre los riesgos de la exposición al amoníaco y al material particulado generado por el mismo proceso de la Planta.

Presentamos el Programa Integral de Prevención de Riesgos Laborales en el que se abordan temas como la Planificación y Organización de la Seguridad e Higiene en el Trabajo, selección e ingreso del personal, capacitación en materia de S.H.T., inspecciones de seguridad, investigación y estadística de siniestros laborales, aplicación del método del árbol de causas a un accidente, planes de emergencia, etc.

Obteniendo como resultado que un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional debe ser apoyado, como los demás procesos, por la Gerencia para asegurar su efectividad y continuidad.

Recordando que la mejor forma de evitar accidentes es la implementación de la prevención.

Presentamos recomendaciones que posibilitaran mejorar el desarrollo del puesto de trabajo estudiado permitiendo eliminar lesiones y enfermedades profesionales en tareas tales como la apertura de vagones, minimizar la exposición al polvo de cereal en la carga de camiones, disminuir el riesgo ergonómico en la dosificación de químicos, etc;

En cuanto a las condiciones generales de trabajo se propone el aislamiento de equipos, colocación de paneles fonoabsorbentes, aumento de lux, etc con el fin de lograr un ambiente laboral más sano, confortable y productivo.

De esta manera damos comienzo al presente Proyecto Final Integrador.



# TEMA 1: ANALISIS DEL PUESTO DE TRABAJO

## TAREAS CRÍTICAS

Todas las tareas que tengan como consecuencia un daño grave al personal, a la propiedad, medio ambiente ó producción, serán consideradas como **Tareas Críticas**.

Para definir una tarea crítica se deben realizar los siguientes pasos:

1.- Debe realizarse un inventario de tareas por cada puesto de trabajo<sup>1</sup>. El listado será revisado cada dos años por los jefes de cada sector o cuando cambios de tareas así lo demanden.

2.- De cada listado se realizará una clasificación de acuerdo a índices de probabilidad, sobre la base de la (posible exposición y posible ocurrencia), el cual sale de una matriz determinada por letras (A-B-C-D-E) siendo la "A" de mayor probabilidad y la letra "E" la de menor probabilidad.

**MATRIZ DE PROBABILIDAD**

**POSIBLE OCURRENCIA**

←-----

		1	2	3	4	5	6
POSIBLE EXPOSICION	1	A	A	B	C	C	D
	2	A	B	B	C	D	D
	3	B	B	C	D	D	D
	4	B	C	C	D	D	E
	5	C	C	D	D	E	E
	6	C	D	D	E	E	E

Tabla 1.1 Matriz de Probabilidad

<sup>1</sup> [Anexo 1: Fotos del puesto de trabajo.](#)

**Posible exposición:**

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| 1 | Continuo.                       |
| 2 | Con frecuencia diari            |
| 3 | Ocasional (una vez por semana). |
| 4 | Poco usual (una vez por mes).   |
| 5 | Raro (pocas veces al año).      |
| 6 | Muy raro (anual ó menor).       |

**Posible ocurrencia:**

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| 1 | Muy posible (ocurrió / es posible). |
| 2 | Posible (puede ocurrir).            |
| 3 | Raro (pero posible).                |
| 4 | Muy raro.                           |
| 5 | Muy improbable.                     |
| 6 | Prácticamente imposible.            |

3.- Luego sobre la base de las consecuencias para la persona, la propiedad/medio ambiente y producción, dada por los números (1-2-3-4-5), siendo el n° 1 de mayor peso y el n° 5 el de menor peso, se determina en una matriz de riesgos (1 al 25), el valor de cada tarea, siendo las tareas con valores menores a **15** consideradas **TAREAS CRITICAS**.

## MATRIZ DE RIESGO

		PROBABILIDAD				
		A	B	C	D	E
CONSECUENCIA	1	1	2	4	7	11
	2	3	5	8	12	16
	3	6	9	13	17	20
	4	10	14	18	21	23
	5	15	19	22	24	25

Ranking de Riesgo Aceptable

Tabla 1.2 Matriz de Riesgo

### Consecuencias:

#### En Personas:

- 1 Fatal ó capacidad permanente
- 2 Lesión ó enfermedad grave con muchos días.
- 3 Lesión ó enfermedad moderada.
- 4 Lesión ó enfermedad sin importancia.
- 5 Lesión ó enfermedad de primeros auxilios.

#### En Propiedad ó Medio Ambiente:

- 1 Mayor a U\$S 500.000 de daño.
- 2 Entre U\$S 100.000 y U\$S 500.000 de daño.
- 3 Entre U\$S 50.000 y U\$S 100.000 de daño.
- 4 Entre U\$S 10.000 y U\$S 50.000 de daño.
- 5 Menor a U\$S 10.000 de daño.

### **En Producción:**

- 1** Mayor a 5.000 Tn de producción.
- 2** Entre 1.000 Tn y 5.000 Tn de producción.
- 3** Entre 500 Tn y 1.000 Tn de producción.
- 4** Entre 100 Tn y 500 Tn de producción.
- 5** Menor a 100 Tn de producción.

### **Probabilidad:**

- A** Común ó de ocurrencia repetida.
- B** Es conocido que pueda ocurrir u ocurrió.
- C** Puede ocurrir.
- D** No es esperable que ocurra.
- E** Prácticamente imposible.

4.- Para cada tarea crítica se redactará un procedimiento paso a paso de la misma incluyendo los problemas potenciales y los controles recomendados. Además se deberá resaltar el/los pasos más riesgoso que tiene dicha tarea.

5.- Una vez confeccionada la tarea crítica deberá ser aprobada cuanto menos por el jefe del sector y se realizará un chequeo de eficiencia de la misma.

6.- Una vez por mes los supervisores deberán realizar una observación de tarea crítica a uno de sus operarios.

7.- Excepcionalmente, en caso de tareas estacionales, o que se ejecuten a intervalos muy espaciados de tiempo, podrá reemplazarse la observación directa por una revisión. A fin de revisar el entrenamiento de los empleados, detectar errores y prever modificaciones.

8.- Las tareas serán revisadas cada 2 años ó cuando eventos no deseados con alto potencial de pérdida ocurran. Si no requiere modificaciones se confeccionará un chequeo de eficiencia, constando fecha y personas involucradas, lo que será documento suficiente para considerarla renovada. En caso de modificaciones se deberá redactar el nuevo procedimiento y deberá tener las aprobaciones del punto 5.

## IDENTIFICACION Y EVALUACION DE CADA TAREA

LISTADO DE TAREAS	RIESGOS
Limpeza, lavado y clorado de germinadores	Resbalones, tropezones, golpes, torceduras, esguince, riesgo eléctrico directo e indirecto, caídas al mismo y distinto nivel, ruido, irritación y quemaduras de ojos y vías respiratorias por uso de hipoclorito de sodio, muerte.
Limpeza bajo Tostadores	Polvo en suspensión, golpes, deshidratación, desmayo, caídas al mismo nivel, enfermedades respiratorias.
Limpeza sobre Tostadores	Polvo en suspensión, caídas al mismo nivel, estrés térmico.
Extracción de muestras de Batch	Resbalones, tropezones, caídas a mismo nivel, asfixia por deficiencia de oxígeno.
Vaciado de Germinadores	Tropezones, caídas al mismo nivel, riesgo eléctrico indirecto, ergonómico.
Encendido de Azufre	Tropezones, caídas, partículas en ojos, piel, visión borrosa, tos, dolor de garganta, quemaduras con azufre, quemaduras con calor, derrame, cortaduras, ergonómico: esfuerzo excesivo.
Control de Temperaturas de tostadores	Riesgo ergonómico.
Medición de Silos Blending	Caídas al mismo y distinto nivel, resbalones, esguince, torcedura.
Medición de Consumo de Energía	Riesgo ergonómico.
Llenado de cubas	Riesgo ergonómico.
enfriado y descarga de tostadores	Riesgo ergonómico.
Carga de Germinadores	Caídas al mismo nivel, tropezones.
Carga de silo buffer	Riesgo ergonómico.
Niveles y temperaturas de Tanques de agua	Riesgo ergonómico.

Encendido de Caldera y purgas	Caídas, quemaduras con agua, riesgo eléctrico indirecto, ruido.
Desatorado de Norias	Golpes, derrame, partículas en ojos, inhalación de partículas.
Arranque de planta de frío	Caídas, inhalación de amoniaco, irritación, tropezones, ruido excesivo.
Descarga de camiones (trigo - girasol)	Caídas al mismo nivel, tropezones, resbalones, partículas en ojos, inhalación de partículas, alergias, torceduras, atropellamiento.
Descarga de vagones	Caídas al mismo nivel, esguince, torcedura, inhalación de partículas, partículas en ojos, riesgo ergonómico, atrapamiento, amputación, muerte.
Carga de camiones de malta y subproductos	Caídas, partículas en ojos, inhalación de partículas, ruido excesivo, sobrecarga del uso de la voz.
Limpieza general de la Torre (aspirar y lavado de pisos)	Caídas, tropezones, resbalones, partículas en ojos, inhalación de partículas, ruido.
Recepción de hipoclorito y dilución	Caídas al mismo nivel, inhalación y quemaduras con hipoclorito de sodio, derrames, tropezones.
Lavado y clorado de ductos de ventiladores de Cubas	Resbalones, caídas, tropezones, inhalación de hipoclorito, ruido, quemaduras con hipoclorito.
Lavado y clorado de Cubas de Remojo	Resbalones, caídas, tropezones, inhalación y quemaduras con hipoclorito de sodio, aplastamiento, ruido.
Lavado de Planta Efluentes	Caídas, resbalones, tropezones.
Limpieza de tolvas de recepción	caídas, torceduras, partículas en ojos, inhalación de partículas, inhalación de fosfina
Dosificación de químicos en Caldera	Caídas, resbalones, tropezones, irritación.
Dosificación de circuito de frio	Caídas, riesgo ergonómico, irritación, tropezones, resbalamiento.

Dosificación de antiespumante en efluentes

Caídas, tropezones, irritación, golpes.

Tabla 1.3 Identificación de riesgos por tarea.

**PROBABILIDAD**

<b>LISTADO DE TAREAS</b>	<b>EXPOSICION</b>	<b>OCURRENCIA</b>	<b>PROBABILIDAD</b>
Limpieza, lavado y clorado de germinadores	2	2	B
Limpieza bajo Tostadores	2	5	D
Limpieza sobre Tostadores	2	5	D
Extracción de muestras de Batch	2	6	D
Vaciado de Germinadores	2	4	C
Encendido de Azufre	2	4	C
Control de Temperaturas de tostadores	2	6	D
Medición de Silos Blending	2	6	D
Medición de Consumo de Energía	2	6	D
llenado de cubas	2	6	D
enfriado y descarga de tostadores	2	6	D
Carga de Germinadores	2	4	C
Carga de silo buffer	2	6	D
Niveles y temperaturas de Tanques de agua	2	6	D
Encendido de Caldera y purgas	5	5	E
Desatorado de Norias	4	2	C
Arranque de planta de frío	4	4	D
Descarga de camiones (trigo - girasol)	3	5	D
Descarga de vagones	4	4	D



Carga de camiones de malta y subproductos	2	4	C
Limpieza general de la Torre (aspirar y lavado de pisos)	2	5	D
Recepción de hipoclorito y dilución	4	4	D
Lavado y clorado de ductos de ventiladores de Cubas	4	2	C
Lavado y clorado de Cubas de Remojo	2	2	B
Lavado de Planta Efluentes	2	4	C
Limpieza de tolvas de recepción	4	4	D
Dosificación de químicos en Caldera	4	5	D
Dosificación de circuito de frío	5	4	D
Dosificación de antiespumante en efluentes	3	5	D

Tabla 1.4 Probabilidad

## MATRIZ DE RIESGO

LISTADO DE TAREAS	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA			RIESGO	IDENTIFICACION DE TAREA
		A	B	C		
Limpieza, lavado y clorado de germinadores	B	2	N/A	N/A	5	T.C.
Limpieza bajo Tostadores	D	3	N/A	N/A	17	T.N.
Limpieza sobre Tostadores	D	3	N/A	N/A	17	T.N.
Extracción de muestras de Batch	D	1	N/A	N/A	7	T.C.
Vaciado de Germinadores	C	4	N/A	N/A	18	T.N.
Encendido de Azufre	C	5	N/A	4	18	T.N.
Control de Temperaturas de tostadores	D	N/A	N/A	4	21	T.N.
Medición de Silos Blending	D	3	N/A	N/A	17	T.N.
Medición de Consumo de Energía	D	5	N/A	N/A	24	T.N.
llenado de cubas	D	N/A	N/A	N/A	N/A	T.N.
enfriado y descarga de tostadores	D	N/A	N/A	N/A	N/A	T.N.
Carga de Germinadores	C	5	N/A	N/A	22	T.N.
Carga de silo buffer	D	N/A	N/A	N/A	N/A	T.N.
Niveles y temperaturas de Tanques de agua	D	N/A	N/A	4	21	T.N.
Encendido de Caldera y purgas	E	4	N/A	N/A	23	T.N.
Desatorado de Norias	C	5	N/A	N/A	22	T.N.
Arranque de planta de frío	D	3	N/A	4	17	T.N.
Descarga de camiones (trigo - girasol)	D	3	N/A	5	17	T.N.
Descarga de vagones	D	1	N/A	4	7	T.C.

Carga de camiones de malta y subproductos	<b>C</b>	<b>3</b>	<b>N/A</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>T.C.</b>
Limpieza general de la Torre (aspirar y lavado de pisos)	<b>D</b>	<b>3</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>17</b>	<b>T.N.</b>
Recepción de hipoclorito y dilución	<b>D</b>	<b>2</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>12</b>	<b>T.C.</b>
Lavado y clorado de ductos de ventiladores de Cubas	<b>C</b>	<b>2</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>8</b>	<b>T.C.</b>
Lavado y clorado de Cubas de Remojo	<b>B</b>	<b>2</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>5</b>	<b>T.C.</b>
Lavado de Planta Efluentes	<b>C</b>	<b>4</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>18</b>	<b>T.N.</b>
Limpieza de tolvas de recepción	<b>D</b>	<b>3</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>17</b>	<b>T.N.</b>
Dosificación de químicos en Caldera	<b>D</b>	<b>5</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>24</b>	<b>T.N.</b>
Dosificación de circuito de frio	<b>D</b>	<b>4</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>21</b>	<b>T.N.</b>
Dosificación de antiespumante en efluentes	<b>D</b>	<b>5</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>24</b>	<b>T.N.</b>

Tabla 1.5 Identificación de Tareas Criticas

## EVALUACION DE APERTURA DE VAGONES

La tarea analizada es la Apertura de las tolvas de los vagones para descargar mercadería.

Esta actividad consiste en posicionar el vagón, en coordinación con el maquinista, sobre la tolva de descarga de la recepción, realizada esta tarea se le da la orden al mismo que no mueva el tren.

El operador corta el precinto y bulones con que vienen cerradas las tolvas de los vagones con una tijera corta bulones y luego abre las tolvas con una herramienta manual que es un trípode<sup>2</sup> cuyo extremo calza en la válvula de la cuchilla para comenzar a descargar el vagón.

Evaluación del levantamiento y uso de la tijera corta bulones aplicando el método RULA<sup>3</sup>:

Grupo A		
Miembros superiores	Puntuación	Observación
Brazo	1	desde 20° de extensión a 20° de flexión
	1	Los brazos están abducidos.
	<b>2</b>	total de brazo
Antebrazo	2	flexión < 60°
	1	La proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de la proyección vertical del codo.
	<b>3</b>	Total del antebrazo
Muñeca	2	Está flexionada o extendida entre 0° y 15°.
	1	está desviada cubitalmente
	<b>3</b>	Total de la muñeca
Giro de la muñeca	1	supinación en rango medio

Tabla 1.6 Evaluación de miembros grupo A aplicando RULA

<sup>2</sup> [Anexo 2: Foto de trípode](#)

<sup>3</sup> [Anexo 3: Método RULA](#)

Puntuación global para los miembros del Grupo A: 4

Grupo B		
Miembros	Puntuación	Observación
Cuello	2	flexionado entre 10° y 20°
Tronco	3	Flexionado entre 20° y 60°.
Piernas	1	de pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición

Tabla 1.7 Evaluación de miembros grupo B aplicando RULA

Puntuación global para los miembros del Grupo B: 4

La tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración, por lo que se considera actividad dinámica.

Debido a las fuerzas ejercidas y la carga manejada, se añadirá a los valores anteriores un punto, ya que las mismas se encuentran entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitentemente obteniendo la puntuación C: 5 y la D: 5.

Puntuación final: 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.

De acuerdo a la Tabla 1 de la Resolución 295/03<sup>4</sup> el operador debería levantar una herramienta con un Peso  $\leq$  a 32 Kg por lo que cumple esta condición ya que la tijera no pesa más de 3 Kg.

<sup>4</sup> [Anexo 4: Resolución 295/03 Resolución 295/03, Anexo I, ESPECIFICACIONES TECNICAS DE ERGONOMIA.](#)

Evaluación del levantamiento y uso del trípode aplicando el método RULA:

Grupo A		
Miembros superiores	Puntuación	Observación
Brazo	2	flexión entre 20° y 45°
	1	Los brazos están abducidos.
	<b>3</b>	total de brazo
antebrazo	2	flexión < 60°
	1	La proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de la proyección vertical del codo.
	<b>3</b>	Total del antebrazo
muñeca	2	si esta flexionada entre 0° y 15°
giro de la muñeca	1	supinación en rango medio

Tabla 1.8 Evaluación de miembros grupo A aplicando RULA

Puntuación global para los miembros del Grupo A: 4

Grupo B		
Miembros	Puntuación	Observación
Cuello	2	flexionado entre 10° y 20°
Tronco	2	Si está flexionado entre 0° y 20°
Piernas	1	De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición

Tabla 1.9 Evaluación de miembros grupo B aplicando RULA

Puntuación global para los miembros del Grupo B: 2

La puntuación de los grupos se verá incrementada en 1 punto debido a que la

tarea se considera repetitiva por repetir la actividad más de 4 veces por minuto, y en 2 puntos más por la fuerza ejercida la cual es intermitente y superior a 10 Kg, dando origen a 7 en puntuación C y 5 en puntuación D.

Puntuación final 7. Se requieren cambios urgentes en la tarea.

De acuerdo a la Tabla 1 de la Resolución 295/03 el operador debería levantar una herramienta con un peso  $\leq$  a 14 Kg.

## EVALUACIÓN DE LEVANTAMIENTO DE CARGA

La tarea analizada es la dosificación de corrshield NT 4200, producto inhibidor de corrosión, a la Planta de frío.

Consiste en levantar un bidón de 20 lts (20 Kg), subir 1,20 mts por una escalera gato y verter todo su contenido dentro de un tanque.

A continuación se evalúa la tarea mediante la aplicación del método RULA<sup>5</sup> demostrando que la misma presenta riesgo ergonómico.

Evaluación de las extremidades superiores:

Grupo A		
Miembros superiores	Puntuación	Observación
Brazo	3	flexión entre 45° y 90°
	-1	el brazo tiene un punto de apoyo
	<b>2</b>	total de brazo
antebrazo	2	flexión < 60°
	1	La proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de la proyección vertical del codo.
	<b>3</b>	Total del antebrazo
muñeca	2	si esta flexionada entre 0° y 15°
giro de la muñeca	1	supinación en rango extremo

Tabla 1.10 Evaluación de miembros grupo A aplicando RULA

Puntuación global para los miembros del Grupo A: 4

<sup>5</sup> [Anexo 3: Metodo RULA \(Rapid Upper Limb Assessment\)](#)



Grupo B		
Miembros	Puntuación	Observación
Cuello	1	existe flexión entre 0° y 10°
Tronco	3	flexionado entre 20° y 60°
Piernas	2	El peso no está simétricamente distribuido.

Tabla 1.11 Evaluación de miembros grupo B aplicando RULA

Puntuación global para los miembros del Grupo B: 4

Las puntuaciones globales obtenidas no se verán modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, debido a que la misma es efectuada ocasionalmente, es poco frecuente y de corta duración, considerándose actividad dinámica.

En cambio la fuerza aplicada es superior a los 10 Kg e intermitente por lo que se le suma 2 puntos a cada grupo de miembros obteniendo 6 en puntuación C y 6 en puntuación D.

Puntuación Final: 7. Se requieren cambios urgentes en la tarea.

De acuerdo con la Resolución 295/03<sup>6</sup>, anexo I, Tabla 1, el peso que debería levantar es menor a 18 Kg dada su condición de objeto inestable (líquido) y levantamiento con una sola mano.

<sup>6</sup> [Anexo 4, Resolución 295/03, Anexo I, ESPECIFICACIONES TECNICAS DE ERGONOMIA](#)

## EVALUACION DE LAS TAREAS REALIZADAS DESDE SALA DE CONTROL

A continuación se realiza, mediante la aplicación del método RULA<sup>7</sup>, la evaluación de las tareas desarrolladas desde Sala de Control, vaciado de germinadores, control de temperaturas de tostadores, medición de consumo de energía, llenado de cubas, enfriado y descarga de tostadores, carga del silo buffer y medición de nivel y temperatura de tanques de agua, identificando el riesgo ergonómico como aceptable.

Grupo A		
Miembros superiores	Puntuación	Observación
Brazo	2	extensión > 20° o flexión entre 20° y 45°
	-1	el brazo tiene un punto de apoyo
	1	total de brazo
antebrazo	1	flexión entre 60° y 100°
muñeca	2	flexionada o extendida entre 0° y 15°
giro de la muñeca	1	Pronación en rango medio

Tabla 1.12 Evaluación de miembros grupo A aplicando RULA

Puntuación global para los miembros del Grupo A: 2

Grupo B		
Miembros	Puntuación	Observación
Cuello	1	existe flexión entre 0° y 10°
Tronco	1	Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas > 90°
Piernas	1	Sentado, con pies y piernas bien apoyados

Tabla 1.13 Evaluación de miembros grupo B aplicando RULA

<sup>7</sup> [Anexo 3: Metodo RULA \(Rapid Upper Limb Assessment\)](#)

Puntuación global para los miembros del Grupo B: 1

Las puntuaciones globales obtenidas no se verán modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada y de la fuerza aplicada durante la tarea debido a que la misma es efectuada ocasionalmente, con poca frecuencia y corta duración, considerándose actividad dinámica. La fuerza aplicada es menor de 2 Kg y se realiza en forma intermitente.

Siendo la puntuación final: 2 la postura es aceptable.

Según Resolución 295/03<sup>8</sup> no hay especificaciones para actividad manual con duración menor a 4 hs al día.

<sup>8</sup>[Anexo 4: Resolución 295/03, Anexo I, ESPECIFICACIONES TECNICAS DE ERGONOMIA](#)

## EVALUACIÓN DEL TRASLADO DE BOLSA DE AZUFRE

Esta tarea consiste en levantar una bolsa de azufre, de 20 Kg sobre un pallet, hasta la altura de los nudillos, aproximadamente, para colocarla sobre el horno que lo quemara luego de abrirla con un cúter y volcar su contenido dentro del mismo, evitando así la formación de nitrosaminas dentro de los tostadores.

Aplicando el método NIOSH<sup>9</sup> a la tarea mencionada podemos identificar que el riesgo a través del índice de levantamiento es 1,41 o sea  $> 1$  y  $< 3$ . Situación en la que algunos trabajadores pueden sufrir dolencias o lesiones. Las actividades de este tipo deben rediseñarse o asignarse a trabajadores seleccionados que se someterán a un control.

Evaluación:

**Índice de levantamiento = Carga levantada / limite de peso recomendado**

Índice de levantamiento =  $20 / \text{LPR}$

Índice de levantamiento =  $20 / 14,14$

**Índice de levantamiento = 1,41**

CA:

$$\text{LPR} = \text{LC} \cdot \text{HM} \cdot \text{VM} \cdot \text{DM} \cdot \text{AM} \cdot \text{FM} \cdot \text{CM}$$

LC: constante de carga

HM: factor de distancia horizontal

VM: factor de altura

DM: factor de desplazamiento vertical

AM: factor de asimetría

FM: factor de frecuencia

CM: factor de agarre

<sup>9</sup> [Anexo 5: Método NIOSH.](#)

$$LC = 23$$

HM = 1 Debido a que la distancia entre la carga y el cuerpo es menor a 25 cm.

$$VM = (1 - 0,003 IV - 75I)$$

$$VM = (1 - 0,003 |15 - 75I) \text{ Considerando } V = 15 \text{ cm}$$

$$VM = 1 - 0,003 \times 60$$

$$VM = 0,82$$

$$DM = (0,82 + 4,5/D)$$

$$DM = (0,82 + 4,5 / (-65))$$

$$DM = 0,75$$

$$D = V1 - V2 \quad \text{Considerando } V2 = 80 \text{ cm}$$

$$D = 15 - 80$$

$$D = -65$$

$$AM = 1 - (0,0032A)$$

$$AM = 1 - (0,0032 * 0) \quad \text{Considerando } A = 0^\circ \quad \text{No posee ángulo de giro.}$$

$$AM = 1$$

$$FM = 1$$

Este valor se obtiene teniendo en cuenta la frecuencia de levantamiento, que es 1 y la duración de la tarea, la cual es de corta ya que es menor a 1 hora.

$$CM = 1$$

Este valor se obtiene debido a que la carga posee un buen agarre.

$$LPR = LC \cdot HM \cdot VM \cdot DM \cdot AM \cdot FM \cdot CM$$

$$LPR = 23 * 1 * 0,82 * 0,75 * 1 * 1 * 1$$

$$\mathbf{LPR = 14,14}$$

El valor limite es 18 kg ya que es el resultado que obtenemos con la tabla numero 1 de la resolución 295/03<sup>10</sup> aplicada a levantamientos manuales de cargas para tareas  $\leq 2$  horas al día con  $\leq 60$  levantamientos/ hora para un operario que se encuentra con una situación horizontal de levantamientos próximos (origen  $< 30$  cm. desde el punto medio entre los tobillos) y con una altura del levantamiento desde la mitad de la espinilla hasta la altura de los nudillos.

Por lo que se concluye que la tarea excede el límite de levantamiento permitido.

<sup>10</sup> [Anexo 4: Resolución 295/03, Anexo I, ESPECIFICACIONES TECNICAS DE ERGONOMIA](#)

## EVALUACION DE EXPOSICION AL RUIDO

A continuación realizamos el cálculo, según el ANEXO V<sup>11</sup> (Resolución 295/2003), capítulo 13, del Decreto 351/79, para determinar la exposición global del trabajador al ruido del Puesto de Trabajo.

TAREAS CON EXPOSICION A RUIDO	TIEMPO EN HS. (C1)	dB MEDIDOS	T1 EN HS.
Limpieza, lavado y clorado de Germinadores	0,67	84,7	8
Encendido de caldera	0,08	96,8	0,5
Arranque de planta de frio	0,08	96,8	0,5
Carga de camiones de malta	5	92,8	1
Lavado y clorado de ductos y cubas	1	80	24
Limpieza de piso 5	0,17	93,9	1
Limpieza de piso 4	0,33	92,9	1
Limpieza de piso 9	0,33	86,7	4
Transito por piso 0	0,08	91,5	1

Tabla 1.14 Tareas con exposición a ruido

Siendo:

C1 la duración total de la exposición a un nivel específico de ruido.

T1 la duración total de la exposición permitida a ese nivel.

Exposición Global =

$$C1/T1 + C2/T2 + C3/T3 + C4/T4 \dots Cn/Tn =$$

$$0,67/8 + 0,08/0,5 + 0,08/0,5 + 5/1 + 1/24 + 0,17/1 + 0,33/1 + 0,33/4 + 0,08/1 = \mathbf{6,10}$$

<sup>11</sup> Anexo 6: Resolución 295/2003, Anexo V, ACUSTICA.

Debido a que la suma de las fracciones anteriores supera la unidad, la exposición global sobrepasa el valor límite umbral.

La suma del nivel de presión sonora de los equipos utilizados es de 102,56 dB, se obtiene de la siguiente manera:

$$P_{ex} = \text{anti log } \frac{L_p - 94}{20} \text{ pascal}$$

Debemos sumar:

$$N_1 = 84,7 \text{ dB}$$

$$N_2 = 96,8 \text{ dB}$$

$$N_3 = 96,8 \text{ dB}$$

$$N_4 = 92,8 \text{ dB}$$

$$N_5 = 80 \text{ dB}$$

$$N_6 = 93,9 \text{ dB}$$

$$N_7 = 92,9 \text{ dB}$$

$$N_8 = 86,7 \text{ dB}$$

$$N_9 = 91,5 \text{ dB}$$

$$P_1 = \text{anti log } \frac{84,7 - 94}{20} = \text{anti log } \frac{-9,3}{20} = 0,3427$$

$$P_2 = \text{anti log } \frac{96,8 - 94}{20} = \text{anti log } \frac{2,8}{20} = 1,38$$

$$P_3 = \text{anti log } \frac{96,8 - 94}{20} = \text{anti log } \frac{2,8}{20} = 1,38$$

$$P_4 = \text{anti log } \frac{92,8 - 94}{20} = \text{anti log } \frac{-1,2}{20} = 0,8709$$

$$P_5 = \text{anti log } \frac{80 - 94}{20} = \text{anti log } \frac{-14}{20} = 0,1995$$



$$P_6 = \text{anti log } \frac{93,9 - 94}{20} = \text{anti log } \frac{-0,1}{20} = 0,9885$$

$$P_7 = \text{anti log } \frac{92,9 - 94}{20} = \text{anti log } \frac{-1,1}{20} = 0,8810$$

$$P_8 = \text{anti log } \frac{86,7 - 94}{20} = \text{anti log } \frac{-7,3}{20} = 0,4315$$

$$P_9 = \text{anti log } \frac{91,5 - 94}{20} = \text{anti log } \frac{-2,5}{20} = 0,7498$$

$$\sum_{l=1}^9 P_l^2 = 7,2261$$

$$L_p = 10 \log \frac{\sum_{l=1}^9 P_l^2}{(2 \times 10^{-5})^2} = 10 \log \frac{7,2261}{4 \times 10^{-10}} = \mathbf{102,56 \text{ dB}}$$

## **IDENTIFICACION DE TAREAS CRÍTICAS**

Luego de analizar las tareas realizadas por los Operadores de Planta, mediante la aplicación de una matriz de riesgo, observamos que las tareas críticas que desarrollan son:

- Lavado y clorado de germinadores
- Extracción de muestras del batch
- Descarga de vagones
- Carga de camiones de malta y subproducto
- Recepción de hipoclorito de sodio y dilución
- Limpieza de ductos de ventilación de cubas
- Lavado y clorado de cubas

Para cada Tarea Critica se deberá redactar un procedimiento que indique paso a paso la forma de realizarla, indicando los riesgos potenciales y medidas preventivas recomendadas.

Los Operadores deberán ser capacitados, anualmente, en la realización de las Tareas Criticas, en forma teórica y práctica, por el supervisor para luego ser evaluados por el mismo.

## **RECOMENDACIÓN DE SOLUCIONES**

A continuación se presentaran las recomendaciones para aquellas tareas cuya mejora dependen de estudios de tiempo, incorporación de ayuda mecánica, modificación estructural, etc., y no de la redacción de un procedimiento y uso de epp específico como son el lavado y clorado de los germinadores, limpieza de tostadores, extracción de muestras del batch, medición de silos, carga de germinadores, encendido de calderas y purgas, desatorado de norias, arranque de planta de frío, descarga de camiones (trigo - girasol), limpieza general de la torre, recepción de hipoclorito, lavado y clorado de ductos de ventilación de cubas, lavado y clorado de cubas, lavado de planta de efluentes, limpieza de tolvas de recepción, dosificación de químicos en caldera y efluente.

### **APERTURA DE VAGONES**

La evaluación del levantamiento y uso de la tijera corta bulones de la descarga de vagones nos da como resultado el requerimiento de rediseñar la tarea por lo que se recomienda, en cuanto a controles de ingeniería:

- Utilizar métodos de ingeniería del trabajo, p.e., estudio de tiempos y análisis de movimientos, para eliminar esfuerzos y movimientos innecesarios.
- Utilizar ayuda mecánica para eliminar o reducir el esfuerzo requerido por la herramienta<sup>12</sup>.
- Seleccionar o diseñar herramientas que reduzcan la fuerza y mejoren las posturas.
- Realizar programas de control de calidad y mantenimiento que reduzcan las fuerzas innecesarias y los esfuerzos asociados especialmente con el trabajo añadido sin utilidad.

<sup>12</sup> [Se presenta estudio de costos.](#)

Y en cuanto a controles administrativos:

- Realizar pautas de trabajo que permitan a los trabajadores hacer pausas o ampliarlas lo necesario y al menos una vez por hora.
- Redistribuir los trabajos asignados (p. ej., utilizando la rotación de los trabajadores o repartiendo el trabajo) de forma que un trabajador no dedique una jornada laboral entera realizando demandas elevadas de tareas.

La evaluación del levantamiento y uso del trípode da como resultado el cambio urgente de la tarea por lo que se recomienda:

- Seleccionar o diseñar herramientas que reduzcan el requerimiento de la fuerza, el tiempo de manejo y mejoren las posturas.
- Utilizar ayuda mecánica para eliminar o reducir el esfuerzo que requiere manejar las herramientas y objetos de trabajo.

## DOSIFICACION DE CORRSHIELD NT 4200

A fin de eliminar el riesgo ergonómico que presenta esta tarea se recomienda:

- Aumentar la cantidad de bidones de corrshield 4200 y disminuir su tamaño. Por ejemplo solicitar al Proveedor 2 bidones de 10 lt en reemplazo de 1 de 20 lts.
- Aproximar la boca del tanque, por la que se vierte el producto, al cuerpo del operador<sup>13</sup>.
- Realizar escalera desarrollada estructural logrando una superficie de apoyo más amplia y permita alcanzar la boca del tanque cómodamente<sup>14</sup>.

<sup>13-14</sup> [Se presenta estudio de costos.](#)

## **TAREAS REALIZADAS DESDE SALA DE CONTROL**

Si bien el riesgo ergonómico que presentan estas tareas: vaciado de germinadores, control de temperaturas de tostadores, medición de consumo de energía, llenado de cubas, enfriado y descarga de tostadores, carga del silo buffer, medición de nivel de agua y temperatura de tanques de agua, es aceptable, se recomienda el uso de pad ergonómico, con reposa muñeca, para evitar flexionar la muñeca durante el uso del mouse.

## TRASLADO DE BOLSA DE AZUFRE

Las medidas de control que se recomiendan para eliminar o reducir los factores de riesgo de esta actividad son los siguientes:

Entre los controles de ingeniería se puede considerar:

- Utilizar la ayuda mecánica para eliminar o reducir el esfuerzo que requiere manejar objetos de trabajo. Por ejemplo la colocación de aparejo para elevar la carga y trasladarla sobre el horno de azufre.
- Seleccionar o diseñar herramientas que reduzcan el requerimiento de la fuerza, el tiempo de manejo y mejoren las posturas. Por ejemplo solicitar al proveedor de las bolsas de azufre que estas sean más pequeñas, de acuerdo a la resolución 295/03<sup>15</sup>, de 18 Kg como máximo.

Y dentro de los controles administrativos, que disminuyen el riesgo al reducir el tiempo de exposición compartiendo la exposición entre un grupo mayor de trabajadores, se encuentran:

- Redistribuir los trabajos asignados. Por ejemplo levantar la bolsa de azufre de 20 Kg entre dos operadores.

<sup>15</sup> [Anexo 4, Resolución 295/03, Anexo I, ESPECIFICACIONES TECNICAS DE ERGONOMIA.](#)

## **CARGA DE CAMIONES DE MALTA Y SUBPRODUCTO**

Para evitar, en esta tarea, el riesgo de sobrecargar el uso de la voz se recomienda la colocación de un semáforo<sup>16</sup> evitando así que el operador le “grite” al camionero cuando debe mover el camión.

Con la colocación de un semáforo, además, se evitara en gran medida la exposición al polvo en suspensión ya que actualmente usan respiradores (con semi mascara el camionero no los escucha), y al tener que pedir el movimiento del camión este pierde su sello con la cara permitiendo el ingreso de material particulado a las vías respiratorias.

<sup>16</sup> [Se presenta estudio de costos](#)



## **EXPOSICION A RUIDO**

Con el objeto de evitar una exposición, al ruido, por encima del permitido por la legislación vigente se recomienda:

- Colocar paneles fonoabsorbentes sobre las paredes que circundan los equipos.
- Distribuir las tareas, logrando un menor tiempo de exposición, de manera que la exposición global este por debajo de la unidad y la presión sonora no supere los 85 dB para una jornada laboral. Confirmar esto con una nueva medición.
- Usar en forma permanente protección auditiva.

## ESTUDIOS DE COSTOS

Provisión y montaje de equipo abre vagones:

<b>IMARNE SRL</b>		
<b>Montaje y provisión de equipos abre vagones</b>		Fecha: 06/07/2012
Elementos	Cantidad	Costos
Centralina	1	100000
equipos hidráulicos	2	116000
<b>Total de elementos</b>		<b>216000</b>
Mano de obra	personal/tiempo	Hs hombre
Mano de obra construcción	3 x 8 x 5 D	120
<b>Total de Mano de obra</b>		<b>9600</b>
Técnico en Seguridad	Horas	Total técnico en Seguridad
	1 x 2 x 5 D	10
<b>Total Técnico en Seguridad</b>		<b>1000</b>
Supervisor	Horas	Total de Supervisor
	1 x 4 x 5 D	20
<b>Total supervisor</b>		<b>2300</b>
<b>Total General</b>		<b>228900</b>

Colocación de plataforma y aproximación de boca del tanque al borde del mismo:

**- BAHIA CONINAV S.A. -  
INDUSTRIAL Y NAVAL**

Hoja: 1 De: 1  
Fecha: 04/07/2012  
V/Ref:  
N/Ref:

**A: NOMBRE DE LA EMPRESA**

**Atn.: Srta. Noelia Naglieri**

**De: Sr. José Schmidt.**

De mi consideración:

Tengo el agrado de cotizar a Uds. la provisión de mano de obra común y especializada con herramientas y supervisión para ejecutar los trabajos que se detallan.

Construcción de plataforma con escalera.

La presente oferta incluye:

- Provisión de los materiales necesarios.
- Construcción de una plataforma de 750 x 750 mm x 1.400 mm de altura realizada en tubo estructural de 50 x 50 x 1,6 mm con material desplegado en parte superior y en escalones.
- Aproximar boca del tanque, por el que se vierte producto, al borde del mismo.
- Construcción y montaje de escalera de seis peldaños con barandas típicas "Nombre de la Empresa" desmontables para permitir el paso de la plataforma a través de las instalaciones de Planta.
- Terminación superficial con esmalte sintético anticorrosivo y son manos de esmalte sintético color típico "Nombre de la Empresa".

**PRECIO TOTAL: \$ 17358, 734 + IVA** (Pesos diecisiete mil trescientos cincuenta y ocho más IVA)

**Notas.**

- 1) No se incluyen trabajos en horas extras, días feriados u otras prestaciones fuera de las detalladas.

Formas de pago: A quince días fecha de Factura.

Plazo de entrega: A convenir

Validez de la oferta: Diez días corridos.

Lugar de entrega: Vtra. Planta Industrial en Ing. White.

Sin otro particular y agradeciendo Vtra. consulta saludo a Uds. muy atentamente.

José M. Schmidt.

**ADMINISTRACIÓN Y VENTAS: Cárrega 3.651  
(8103) INGENIERO WHITE - Pcia. Buenos Aires  
Tel-Fax (0291) 457 2221 / 457 1999**





110 Tn - Móvil Bahía		0	0	
Hidrogrúa		0	0	
			0	
Varios				
			<b>TOTAL GRAL.</b>	<b>17358,734</b>

Colocación de semáforo en carga de camiones de malta y subproducto:



Casanova 48 Torre 3 – Piso 12 – Dpto. A - B8000HWB – Bahía Blanca – Bs. As.  
Tel./Fax: (0291) 45-62862 - E-mail: [simter@bvconline.com.ar](mailto:simter@bvconline.com.ar)

---

Bahía Blanca, 12 de Junio de 2012

Atte: Noelia Naglieri.

Nº Presup.:0020104

### **Presupuesto**

#### **Semáforo.**

Alcance de la cotización:

- Prefabricado y montaje de pedestal de 2" para montaje de semáforo.
- Montaje de semáforo de led para calles.
- Tendido de cable de alimentación con termo magnética independiente desde tablero ppal. aproximadamente 10 mts.
- Montaje de dos llaves de tres posiciones en tablero cabina comando.
- Pruebas y puesta en marcha.

**Importe: \$ 6.330,00.-**

Materiales:

- Serán provisión de Simter S.A. todos los materiales para el desarrollo de esta cotización incluyendo los dos semáforos de led con lente de 200 mm.

**Importe: \$ 5.250,40.-**

<b>TOTAL</b>	<b>\$ 11.580,40.- + IVA</b>
--------------	-----------------------------

Cotización al día de la fecha valida por 10 días

## **TEMA 2:**

### **CONDICIONES GENERALES DE TRABAJO**

#### **CARGA TÉRMICA EN EL AMBIENTE LABORAL**

Carga térmica es el término con el que se define al conjunto de agentes externos, (humedad, temperatura ambiente, etc.), que influyen sobre la sensación térmica experimentada por las personas expuestas.

El efecto que produce la Carga Térmica sobre una determinada persona se denomina Esfuerzo Térmico.

Cuando el calor generado por el organismo no puede disiparse en la cantidad necesaria porque el ambiente no lo permite, la temperatura del cuerpo aumenta y se habla de Riesgo Por Estrés Térmico.

Si por el contrario, el calor cedido al ambiente es excesivo, la temperatura del cuerpo baja y se habla de Estrés Por Frío. Los estudios de Carga Térmica permiten establecer el tiempo que el trabajador puede permanecer en una cierta situación térmicamente agresiva.

El objetivo de la evaluación es determinar el tiempo permitido de trabajo del personal expuesto a dicha carga térmica.

Se realiza el estudio de carga térmica en la Planta estudiada.

La medición consiste en determinar el TGBH (Índice de Temperatura Globo Bulbo Húmedo). Para obtener este índice se deben medir en el ambiente tres temperaturas: temperatura de bulbo seco, de bulbo húmedo y de globo.



Temperatura de bulbo seco (TBS) es la temperatura a que se encuentra la mezcla de aire, medida con un termómetro común.

Temperatura de bulbo húmedo (TBH) o temperatura a la cual se produce la vaporización del vapor de agua en el aire.

Temperatura de globo (TG) mide la temperatura radiante.

Humedad relativa (HR) la humedad relativa representa el porcentaje de saturación en peso que tiene esa mezcla de aire.

En el caso de superar las temperaturas máximas según el tipo y régimen de trabajo se deben implementar las medidas correctivas correspondientes tales como:

- Rotación del personal
- Entrega de ropa y equipos de protección personal especiales
- Colocación de barreras protectoras que impidan la exposición a radiaciones.

El calor actúa sobre el cuerpo humano en forma muy compleja, afectando la fisiología general del organismo.

El hombre es un ser homeotermo, es decir, para que se verifiquen las condiciones que son la base de la vida, es necesario que la temperatura corporal se mantenga estable; pequeños cambios de temperatura producen graves desequilibrios.

Si el organismo no puede eliminar calor, este se acumula y se eleva la temperatura corporal, debiendo, el organismo, adaptarse a las nuevas condiciones. Si la elevación continúa, y no puede resolverse el problema, sobreviene la muerte.

La transferencia de calor obliga siempre a la existencia de una diferencia de temperatura. Si la temperatura del aire es superior a la de la piel, los mecanismos de transferencia por radiación y convección acumulan calor en el cuerpo en lugar de

disiparlo, y en esas condiciones, es necesario recurrir a otro mecanismo de pérdida de calor que es la evaporación del sudor o transpiración de la piel.

### **Edad y aptitudes físicas**

Cuando se realizan tareas en ambientes calurosos el hombre somete a su sistema cardiovascular a una carga elevada, debido a que se establece la necesidad de aumentar el flujo sanguíneo hacia la piel y hacia los músculos en actividad.

La capacidad cardiovascular disminuye con la edad, por lo tanto también disminuye la capacidad a la tolerancia de la combinación de carga térmica y carga muscular, por otro lado se tiene que las personas de mayor edad poseen más dificultad que los jóvenes en disipar el calor, esto se debe a un retardo en la respuesta a la transpiración y a una menor capacidad de generación de la transpiración, el resultado final es un aumento en la cantidad de calor acumulado durante el tiempo de trabajo y en consecuencia una prolongación en el tiempo de recuperación.

### **Métodos fisiológicos**

Son aquellos que están basados en estudios hechos sobre grandes poblaciones de individuos (colectivos), a partir de datos estadísticos y los cuales utilizan como base para evaluar los problemas termo higrométricos.

Para poder describir estos métodos mencionamos los efectos principales de las temperaturas extremas sobre el hombre, considerándolas altas.

### **Efectos de las altas temperaturas**

Cuando el calor que el organismo entrega al medio ambiente es menor a la cantidad de calor que este recibe o genera por medio del metabolismo total (considerando el

metabolismo basal más el metabolismo correspondiente a la labor que efectúa), el organismo tiende a aumentar su propia temperatura.

Para evitar la hipertermia que esto genera, (aumento de la temperatura corporal), el organismo pone en marcha una serie de mecanismos, de los cuales citaremos:

- Vaso dilatación sanguínea
- Activación de las glándulas sudoríparas
- Aumento de la circulación periférica, (pudiendo llegar hasta 2,6 l/min/m<sup>2</sup>.)
- Modificación electrolítico de la transpiración, (donde la pérdida de ClNa puede llegar hasta 15 g/l.)

Las consecuencias de la hipertermia son muchas y variadas dentro de ellas citaremos:

- Trastornos psiconeuróticos
- Trastornos sistemáticos
  - Agotamiento por efecto del calor
    - Anhidrosis
    - Deshidratación
    - Desalinización
    - Deficiencia circulatoria
  - Calambres por efecto del calor
  - Golpe de calor (hiperpirexia)
- Trastornos de piel
  - Erupciones
  - Quemaduras

## **TOMA DE MEDICIONES**

Las mediciones se realizan el 12 y 13 de Julio de 2012. Las mediciones se toman en puntos representativos a la altura del cuerpo humano y en cercanía a los sectores habituales de trabajo.

Los valores medidos, que se adjuntan en una planilla en el presente, están procesados mediante un Medidor de Carga Térmica, KUMELEN II Modelo DG con Dataloger <sup>17</sup>.

Con los valores obtenidos se analizan las fuentes que generan esta carga térmica y se proponen tareas y estudios a realizar para disminuirlas en caso de ser necesario.

### **Legislación Argentina**

En la legislación Argentina, Decreto Reglamentario 351/79 y sus modificaciones, título IV, art.60, ANEXO II, Resolución 295/03, art.3 en donde encontramos todo lo concerniente a carga térmica, se encuentran las tablas detallando los niveles a cumplir en lo referente a carga térmica en el ambiente de trabajo.

### **Mediciones (tablas)**

El estrés térmico es la carga neta de calor a la que un trabajador puede estar expuesto como consecuencia de las contribuciones combinadas del gasto energético del trabajo, de los factores ambientales y de los requisitos de la ropa.

Un estrés térmico medio o moderado puede causar malestar y puede afectar de forma adversa a la realización del trabajo y la seguridad. A medida que el estrés térmico se aproxima a los límites de tolerancia humana, aumenta el riesgo de los trastornos relacionados con el calor.

<sup>17</sup> [Anexo 8: certificado de calibración de Medidor de Carga Térmica.](#)

La tensión térmica es la respuesta fisiológica global resultante del estrés térmico. Los ajustes fisiológicos se dedican a disipar el exceso de calor del cuerpo.

La aclimatación es la adaptación fisiológica gradual que mejora la habilidad del individuo a tolerar el estrés térmico.

La evaporación del sudor de la piel es generalmente el mecanismo predominante de eliminación del calor.

La medida TGBH proporciona un índice útil del primer orden de la contribución ambiental del estrés térmico.

## EVALUACION DE LA CARGA TERMICA

A efectos de conocer la exposición de los trabajadores sometidos a carga térmica, se debe calcular el Índice de Temperatura Globo Bulbo Húmedo (TGBH).

Se partirá de las siguientes ecuaciones:

Para lugares interiores y exteriores sin carga solar.

$$\text{TGBH} = 0,7 \text{ TBH} + 0,3 \text{ TG}$$

TBH = Temperatura húmeda

TG = Temperatura de globo

La TGBH es solamente un índice del medio ambiente, los criterios de selección han de ajustarse a las contribuciones de las demandas del trabajo continuo y a la ropa así como al estado de aclimatación.

Los valores límites del TGBH son aplicables a aquellos trabajadores vestidos, aclimatados al calor, físicamente aptos y con buen estado de nutrición. Esos valores deben modificarse en función de las variantes expuestas a continuación. Los valores de tabla deben sumarse algebraicamente al valor obtenido del TGBH, según el siguiente criterio:

<b>Tipo de ropa</b>	<b>Adición al TGBH</b>
Uniforme de trabajo de verano	0
Buzos de tela (material tejido)	+3,5
Buzos de doble tela	+5

Tabla 2.1 Adiciones a los valores TGBH medidos (<sup>0</sup>C) para algunos conjuntos de ropa.

Las mediciones son:

PUNTO	LUGAR DE MUESTREO	FECHA	HORA hs	TBS ° C	TBH ° C	TG ° C	HR %	TGBH interna ° C	TGBH externa ° C	TGBH cálculo ° C	TABLA 1 ° C	TGBH total ° C
1	Tostador 1	17/04/2012	16:25	27,9	26,5	24,7	85	25,7	26,5	25,96	3,5	29,2
2	Bajo Tostador 1	07/05/2012	12:00	38,3	23,3	41,4	100	29,6	29,8	28,7	3,5	33,1
3	Tostador 2	16/04/2012	17:10	27,4	25,5	25,8	82	25,1	25,2	25,59	3,5	28,6
4	Bajo Tostador 2	16/04/2012	10:00	33,7	21,3	37,3	0	25,9	25,9	26,1	3,5	29,8

Tabla 2.2 Valores de mediciones

## **Tostador 1**

**Estimación del calor metabólico:** Se realiza por medio de tablas de acuerdo al tipo de tarea y posición del operario.

Se considera calor metabólico como la sumatoria del metabolismo basal (MB), y las adiciones derivadas de la posición (MI) y del tipo de trabajo (MII).

$$M = MB + MI + MII$$

**Metabolismo basal (MB):** Se considera 70 W

**Adición derivada de la posición (MI):**

Posición del cuerpo MI (W) Acostado o sentado 21

De pie 42

**Caminando 140**

Subiendo pendiente 210

**Adición derivada del tipo de trabajo (MII):**

Tipo de trabajo MII (W) Trabajo manual ligero 28

Trabajo manual pesado 63

Trabajo con un brazo ligero 70

Trabajo con un brazo pesado 126

Trabajo con dos brazos ligero 105

Trabajo con dos brazos pesado 175

**Trabajo con el cuerpo ligero 210**

Trabajo con el cuerpo moderado 350

Trabajo con el cuerpo pesado 490

Trabajo con el cuerpo muy pesado 630



$$M = MB + MI + MII$$

$$M = 70 \text{ W} + 140 \text{ W} + 210 \text{ W} = 420 \text{ W}$$

## EVALUACIÓN DE LA CARGA TÉRMICA

A efectos de evaluar la exposición de los trabajadores sometidos a carga térmica, se calculará el índice de temperatura globo bulbo húmedo (TGBH).

Para lugares interiores o exteriores sin carga solar

$$\text{TGBH} = 0,7 \text{ TBH} + 0,3 \text{ TG}$$

$$\text{TGBH} = 0,7 \times 26,5 \text{ °C} + 0,3 \times 24,7 \text{ °C} = 25,96 \text{ °C}$$

**Adiciones a los valores TGBH medidos en °C para algunos conjuntos de ropa**

TABLA 1

Tipo de ropa	Adición al TGBH
Uniforme de trabajo de verano	0
Buzos de tela (material tejido)	+3,5
Buzos de doble tela	+5

Tabla 2.3 Adiciones a los valores TGBH medidos (°C) para algunos conjuntos de ropa.

$$\text{TGBH} = 25,96 \text{ °C} + 3,5 \text{ °C} = 29,46 \text{ °C}$$

**Límites permisibles:** Valores dados en °C TGBH

Trabajo continuo: 8 horas diarias.

Régimen de trabajo y descanso	Tipo de Trabajo		
	Liviano < de 230 W	Moderado 230 - 400 W	Pesado > de 400 w
Trabajo continuo	30,0	26,7	25,0
75% trabajo y 25% descanso c/hora	30,6	28,0	25,9
50% trabajo y 50% descanso c/hora	31,4	29,4	27,9
25% trabajo y 75% descanso c/hora	32,2	31,1	30,0

Tabla 2.4 Criterios de selección para la exposición al estrés térmico (valores TGBH en °C)

Efectuando el cálculo del calor metabólico (W) y la evaluación de la carga térmica (°C - TGBH), entramos en la última tabla con la cual determinamos los porcentajes de trabajo y descanso por cada hora.

## CONCLUSIÓN

25 % trabajo y 75% descanso c/ hora, significa que el trabajador debe estar expuesto 15 minutos por hora.

Cumple con la ley, de acuerdo a las tareas y tiempos informados por la Empresa.

Cualquier apartamiento de las condiciones informadas con normales de trabajo deberá ser analizado para cada caso en particular.

## Tostador 2

**Estimación del calor metabólico:** Se realiza por medio de tablas de acuerdo al tipo de tarea y posición del operario.

Se considera calor metabólico como la sumatoria del metabolismo basal (MB), y las adiciones derivadas de la posición (MI) y del tipo de trabajo (MII).

**Metabolismo basal (MB):** Se considera 70 W

**Adición derivada de la posición (MI):**

Posición del cuerpo MI (W) Acostado o sentado 21

De pie 42

**Caminando 140**

Subiendo pendiente 210

**Adición derivada del tipo de trabajo (MII):**

Tipo de trabajo MII (W) Trabajo manual ligero 28

Trabajo manual pesado 63

Trabajo con un brazo ligero 70

Trabajo con un brazo pesado 126

Trabajo con dos brazos ligero 105

Trabajo con dos brazos pesado 175

**Trabajo con el cuerpo ligero 210**

Trabajo con el cuerpo moderado 350

Trabajo con el cuerpo pesado 490

Trabajo con el cuerpo muy pesado 630

**M= MB + MI + MII**

**M= 70 W + 140 W + 210 W = 420 W**

## EVALUACIÓN DE LA CARGA TÉRMICA

A efectos de evaluar la exposición de los trabajadores sometidos a carga térmica, se calculará el índice de temperatura globo bulbo húmedo (TGBH).

Para lugares interiores o exteriores sin carga solar

$$\text{TGBH} = 0,7 \text{ TBH} + 0,3 \text{ TG}$$

$$\text{TGBH} = 0,7 \times 25,5 \text{ °C} + 0,3 \times 25,8 \text{ °C} = 25,59 \text{ °C}$$

**Adiciones a los valores TGBH medidos en °C para algunos conjuntos de ropa**

TABLA 1

Tipo de ropa	Adición al TGBH
Uniforme de trabajo de verano	0
Buzos de tela (material tejido)	+3,5
Buzos de doble tela	+5

Tabla 2.5 Adiciones a los valores TGBH medidos (°C) para algunos conjuntos de ropa.

$$\text{TGBH} = 25,59 \text{ °C} + 3,5 \text{ °C} = 29,09 \text{ °C}$$

**Límites permisibles:** Valores dados en °C TGBH

Trabajo continuo: 8 horas diarias.

Régimen de trabajo y descanso	Tipo de Trabajo		
	Liviano < de 230 W	Moderado 230 - 400 W	Pesado > de 400 w
Trabajo continuo	30,0	26,7	25,0
75% trabajo y 25% descanso c/hora	30,6	28,0	25,9
50% trabajo y 50% descanso c/hora	31,4	29,4	27,9
25% trabajo y 75% descanso c/hora	32,2	31,1	30,0

Tabla 2.6 Criterios de selección para la exposición al estrés térmico (valores TGBH en °C)

Efectuando el cálculo del calor metabólico (W) y la evaluación de la carga térmica (°C - TGBH), entramos en la última tabla con la cual determinamos los porcentajes de trabajo y descanso por cada hora.

## CONCLUSIÓN

25 % trabajo y 75% descanso c/ hora, significa que el trabajador debe estar expuesto 15 minutos por hora.

Cumple con la ley, de acuerdo a las tareas y tiempos informados por la empresa.

Cualquier apartamiento de las condiciones informadas con normales de trabajo deberá ser analizado para cada caso en particular.

## Bajo Tostador 2

**Estimación del calor metabólico:** Se realiza por medio de tablas de acuerdo al tipo de tarea y posición del operario.

Se considera calor metabólico como la sumatoria del metabolismo basal (MB), y las adiciones derivadas de la posición (MI) y del tipo de trabajo (MII).

**Metabolismo basal (MB):** Se considera 70 W

**Adición derivada de la posición (MI):**

Posición del cuerpo MI (W) Acostado o sentado 21

De pie 42

**Caminando 140**

Subiendo pendiente 210

**Adición derivada del tipo de trabajo (MII):**

Tipo de trabajo MII (W) Trabajo manual ligero 28

Trabajo manual pesado 63

Trabajo con un brazo ligero 70

Trabajo con un brazo pesado 126

Trabajo con dos brazos ligero 105

Trabajo con dos brazos pesado 175

**Trabajo con el cuerpo ligero 210**

Trabajo con el cuerpo moderado 350

Trabajo con el cuerpo pesado 490

Trabajo con el cuerpo muy pesado 630

$$M = MB + MI + MII$$

$$M = 70 W + 140 W + 210 W = 420 W$$

## EVALUACIÓN DE LA CARGA TÉRMICA

A efectos de evaluar la exposición de los trabajadores sometidos a carga térmica, se calculará el índice de temperatura globo bulbo húmedo (TGBH).

Para lugares interiores o exteriores sin carga solar

$$\text{TGBH} = 0,7 \text{ TBH} + 0,3 \text{ TG}$$

$$\text{TGBH} = 0,7 \times 21,3 \text{ °C} + 0,3 \times 37,3 \text{ °C} = 26,10 \text{ °C}$$

**Adiciones a los valores TGBH medidos en °C para algunos conjuntos de ropa**

TABLA 1

<b>Tipo de ropa</b>	<b>Adición al TGBH</b>
Uniforme de trabajo de verano	0
Buzos de tela (material tejido)	+3,5
Buzos de doble tela	+5

Tabla 2.7 Adiciones a los valores TGBH medidos (°C) para algunos conjuntos de ropa.

$$\text{TGBH} = 26,10 \text{ °C} + 3,5 \text{ °C} = 29,60 \text{ °C}$$

**Límites permisibles:** Valores dados en °C TGBH

Trabajo continuo: 8 horas diarias.

Régimen de trabajo y descanso	Tipo de Trabajo		
	Liviano < de 230 W	Moderado 230 - 400 W	Pesado > de 400 w
Trabajo continuo	30,0	26,7	25,0
75% trabajo y 25% descanso c/hora	30,6	28,0	25,9
50% trabajo y 50% descanso c/hora	31,4	29,4	27,9
25% trabajo y 75% descanso c/hora	32,2	31,1	30,0

Tabla 2.8 Criterios de selección para la exposición al estrés térmico (valores TGBH en °C)

Efectuando el cálculo del calor metabólico (W) y la evaluación de la carga térmica (°C - TGBH), entramos en la última tabla con la cual determinamos los porcentajes de trabajo y descanso por cada hora.

## CONCLUSIÓN

25 % trabajo y 75% descanso c/ hora, significa que el trabajador debe estar expuesto 15 minutos por hora.

Cumple con la ley, de acuerdo a las tareas y tiempos informados por la empresa.

Cualquier apartamiento de las condiciones informadas con normales de trabajo deberá ser analizado para cada caso en particular.



## **Bajo Tostador 1**

**Estimación del calor metabólico:** Se realiza por medio de tablas de acuerdo al tipo de tarea y posición del operario.

Se considera calor metabólico como la sumatoria del metabolismo basal (MB), y las adiciones derivadas de la posición (MI) y del tipo de trabajo (MII).

**Metabolismo basal (MB):** Se considera 70 W

### **Adición derivada de la posición (MI):**

Posición del cuerpo MI (W) Acostado o sentado 21

De pie 42

**Caminando 140**

Subiendo pendiente 210

### **Adición derivada del tipo de trabajo (MII):**

Tipo de trabajo MII (W) Trabajo manual ligero 28

Trabajo manual pesado 63

Trabajo con un brazo ligero 70

Trabajo con un brazo pesado 126

Trabajo con dos brazos ligero 105

Trabajo con dos brazos pesado 175

**Trabajo con el cuerpo ligero 210**

Trabajo con el cuerpo moderado 350

Trabajo con el cuerpo pesado 490

Trabajo con el cuerpo muy pesado 630

**M= MB + MI + MII**

**M= 70 W + 140 W + 210 W = 420 W**

## EVALUACIÓN DE LA CARGA TÉRMICA

A efectos de evaluar la exposición de los trabajadores sometidos a carga térmica, se calculará el índice de temperatura globo bulbo húmedo (TGBH).

Para lugares interiores o exteriores sin carga solar

$$\text{TGBH} = 0,7 \text{ TBH} + 0,3 \text{ TG}$$

$$\text{TGBH} = 0,7 \times 23,3 \text{ °C} + 0,3 \times 41,4 \text{ °C} = 28,73 \text{ °C}$$

**Adiciones a los valores TGBH medidos en °C para algunos conjuntos de ropa**

TABLA 1

Tipo de ropa	Adición al TGBH
Uniforme de trabajo de verano	0
Buzos de tela (material tejido)	+3,5
Buzos de doble tela	+5

Tabla 2.9 Adiciones a los valores TGBH medidos (°C) para algunos conjuntos de ropa

$$\text{TGBH} = 28,73 \text{ °C} + 3,5 \text{ °C} = 32,23 \text{ °C}$$

**Límites permisibles:** Valores dados en °C TGBH

Trabajo continuo: 8 horas diarias.

Régimen de trabajo y descanso	Tipo de Trabajo		
	Liviano < de 230 W	Moderado 230 - 400 W	Pesado > de 400 w
Trabajo continuo	30,0	26,7	25,0
75% trabajo y 25% descanso c/hora	30,6	28,0	25,9
50% trabajo y 50% descanso c/hora	31,4	29,4	27,9
25% trabajo y 75% descanso c/hora	32,2	31,1	30,0

Tabla 2.10 Criterios de selección para la exposición al estrés térmico (valores TGBH en °C)

Efectuando el cálculo del calor metabólico (W) y la evaluación de la carga térmica (°C - TGBH), entramos en la última tabla con la cual determinamos los porcentajes de trabajo y descanso por cada hora.

En el puesto Bajo Tostador 1 se trabaja 20 minutos por hora

## CONCLUSIÓN

25 % trabajo y 75% descanso c/ hora, significa que el trabajador debe estar expuesto 15 minutos por hora.

No está de acuerdo con los valores que se indican en la legislación, de acuerdo a las tareas y tiempos informados por la empresa.

## **MEDIDAS CORRECTIVAS**

El tiempo de residencia del trabajador no debe superar los 15 min.

Este tiempo puede ser modificado si se cambian las condiciones de trabajo, acondicionándolo, como aumentar la velocidad de renovación de aire

Cualquier apartamiento de las condiciones informadas como normales de trabajo deberá ser analizada para cada caso en particular.

### **Criterios de corrección de carga térmica**

- Corrección del calor metabólico: Muchas situaciones de tensión calórica pueden ser resueltas disminuyendo el esfuerzo físico del trabajador utilizando ayudas mecánicas.
- Corrección del calor radiante: Por su naturaleza, el calor radiante se traslada en línea recta, se refleja y se absorbe. Para su control entonces, aprovechando esta propiedad se recomienda colocar pantallas absorbentes y reflectivas.
- Corrección del calor convectivo: Para mejorar el ambiente con respecto al calor por convección debe acondicionarse, entendiéndose refrigerarse, el aire y aumentar su velocidad de circulación.
- Corrección de la evaporización ambiente: La evaporización ambiente depende de la humedad relativa y de la velocidad del aire. Este ítem es el otorga menos libertad ya que depende de las condiciones del proceso.
- Cuando no existan formas razonables de controlar la agresión, se deberá recurrir a la reducción del tiempo de exposición y proveer de lugares o zonas apropiadas de recuperación.
- En todos los casos debe proveerse agua fresca y controlar la ingestión de sales de rehidratación a raíz de su pérdida a través de la sudoración.

## **RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL**

El ruido es uno de los contaminantes laborales más comunes. Gran cantidad de trabajadores se ven expuestos diariamente a niveles sonoros potencialmente peligrosos para su audición, además de sufrir otros efectos perjudiciales en su salud.

En muchos casos es técnicamente viable controlar el exceso de ruido aplicando técnicas de ingeniería acústica sobre las fuentes que lo generan.

Entre los efectos que sufren las personas expuestas al ruido:

- Pérdida de capacidad auditiva.
- Acufenos.
- Interferencia en la comunicación.
- Malestar, estrés, nerviosismo.
- Trastornos del aparato digestivo.
- Efectos cardiovasculares.
- Disminución del rendimiento laboral.
- Incremento de accidentes.
- Cambios en el comportamiento social.

### **El Sonido**

El sonido es un fenómeno de perturbación mecánica, que se propaga en un medio material elástico (aire, agua, metal, madera, etc.) y que tiene la propiedad de estimular una sensación auditiva.

### **El Ruido**

Desde el punto de vista físico, sonido y ruido son lo mismo, pero cuando el sonido comienza a ser desagradable, cuando no se desea oírlo, se lo denomina ruido. Es decir, la definición de ruido es subjetiva.

## **Frecuencia**

La frecuencia de un sonido u onda sonora expresa el número de vibraciones por segundo.

La unidad de medida es el Hertz. El sonido tiene un margen muy amplio de frecuencias, sin embargo, se considera que el margen audible por un ser humano es el comprendido, entre 20 Hz y 20.000 Hz. en bajas frecuencias, las partículas de aire vibran lentamente, produciendo tonos graves, mientras que en altas frecuencias vibran rápidamente, originando tonos agudos.

## **Infrasonido y Ultrasonido**

Los infrasonidos son aquellos sonidos cuyas frecuencias son inferiores a 20Hz.

Los ultrasonidos, en cambio son sonidos cuyas frecuencias son superiores a 20000Hz.

En ambos casos se tratan de sonidos inaudibles por el ser humano.

En la siguiente figura se pueden apreciar los márgenes de frecuencia de algunos ruidos, y los de audición del hombre y algunos animales.

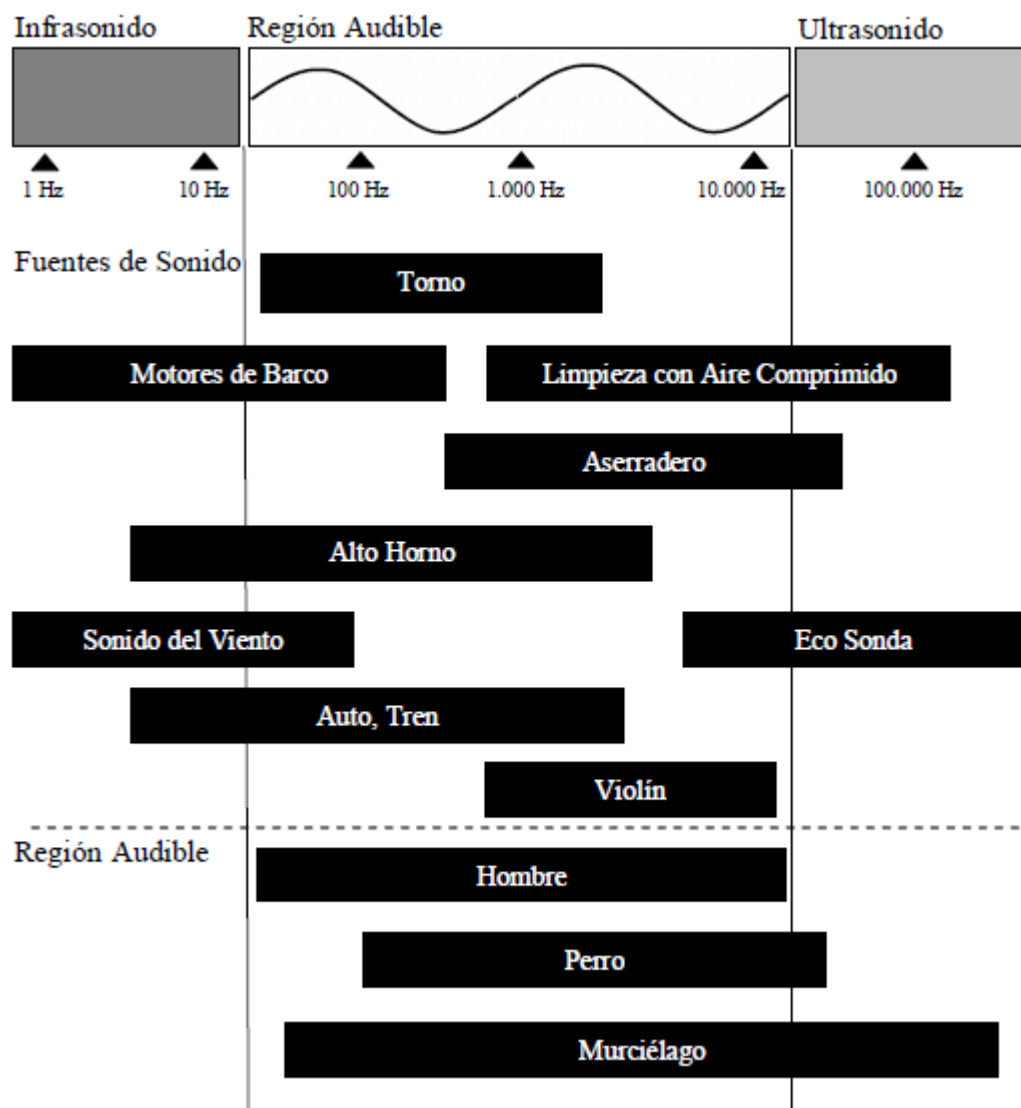


Figura 2.1 Márgenes de frecuencia de ruidos

### Dosis de Ruido

Se define como dosis de ruido a la cantidad de energía sonora que un trabajador puede recibir durante la jornada laboral y que está determinada no sólo por el nivel sonoro continuo equivalente del ruido al que está expuesto sino también por la duración de dicha exposición. Es por ello que el potencial de daño a la audición de un ruido depende tanto de su nivel como de su duración.

## La Audición

En el complejo mecanismo de la audición intervienen distintas estructuras con características anatómicas y funcionales bien definidas. De afuera hacia adentro, siguiendo la dirección de la onda sonora, estas estructuras son:

- El oído, cuya función es captar la señal acústica (físicamente una vibración transmitida por el aire) y transformarla en impulso bioeléctrico;
- La vía nerviosa, compuesta por el nervio auditivo y sus conexiones con centros nerviosos, que transmite el impulso bioeléctrico hasta la corteza;
- La corteza cerebral del lóbulo temporal, a nivel de la cual se realiza la interpretación de la señal y su elaboración.

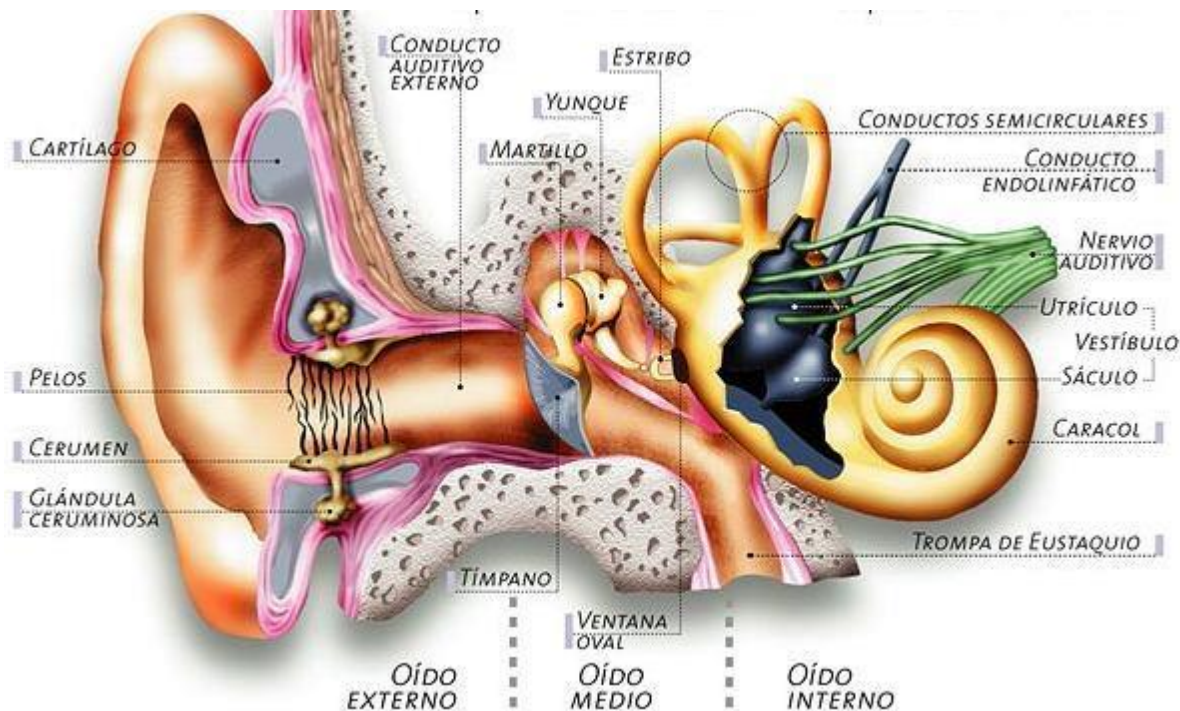


Figura 2.2 El oído

Así la percepción auditiva se realiza por medio de dos mecanismos: uno periférico, el oído, que es estimulado por ondas sonoras; y otro central, representado por la corteza cerebral que recibe estos mensajes a través del nervio auditivo y los interpreta.



El oído actúa, entonces, como un transductor que transforma la señal acústica en impulsos nerviosos. Sus estructuras integran un sistema mecánico de múltiples componentes, que presentan diferentes frecuencias naturales de vibración.

Pero el oído no interviene solamente en la audición. Los conductos semicirculares, que forman parte del oído interno, brindan información acerca de los movimientos del cuerpo, pero fundamental para el mantenimiento de la postura y el equilibrio.

De este modo, su particular anatomía, su ubicación a ambos lados de la cabeza, sus estrechas relaciones con otros sentidos (visual, propioceptivo) y estructuras nerviosas especiales (sustancia reticular, sistema límbico, etc.), su doble función (audición y equilibrio), nos explican no solo su capacidad para ubicar e identificar una fuente sonora, analizar, interpretar y diferenciar un sonido, y orientarnos en el espacio, sino que además nos da las bases para entender las consecuencias que el ruido ocasiona sobre el ser humano.

## **PROGRAMA DE CONTROL DEL RUIDO Y CONSERVACIÓN DE LA AUDICIÓN**

### **Los Efectos del Ruido**

Pérdida de la capacidad auditiva es el efecto perjudicial del ruido más conocido y probablemente el más grave, pero no el único. Otros efectos nocivos son los acúfenos (sensación de zumbido en los oídos), la interferencia en la comunicación hablada y en la percepción de las señales de alarma, las alteraciones del rendimiento laboral, las molestias y los efectos extra-auditivos. En la mayoría de las circunstancias, la protección de la audición de los trabajadores debe servir de protección contra la mayoría de estos efectos.

Esta consideración debería alentar a las empresas a implantar programas adecuados de control del ruido y de la conservación de la audición.

El deterioro auditivo inducido por ruido es muy común, pero a menudo se subestima porque no provoca efectos visibles ni, en la mayoría de los casos, dolor alguno. Sólo se produce una pérdida de comunicación gradual y progresiva, estas pérdidas pueden ser tan graduales que pasan inadvertidas hasta que el deterioro resulta discapacitante.

El grado de deterioro dependerá del nivel del ruido, de la duración de la exposición y de la sensibilidad del trabajador en cuestión. Lamentablemente, no existe tratamiento médico para el deterioro auditivo de carácter laboral; solo existe la prevención.

La pérdida auditiva provocada por ruido suele ser, al principio, temporal. En el curso de una jornada ruidosa, el oído se fatiga y el trabajador experimenta una reducción de su capacidad auditiva conocida como desviación temporal umbral (Temporary Threshold Shift, TTS) pero a menudo parte de la pérdida persiste. Tras días, meses y años de exposición, la TTS da lugar a efectos permanentes y comienzan a acumularse nuevas carencias por TTS sobre las pérdidas ya permanentes. Un buen programa de pruebas audiométricas permitirá identificar estas pérdidas auditivas temporales y proponer medidas preventivas antes de que se convierta en permanentes.

## **SUGERENCIAS PARA CONTROLAR Y COMBATIR EL RUIDO**

### **En su fuente**

Al igual que con otros tipos de exposición, la mejor manera de evitarlo es eliminar el riesgo. Así pues, combatir el ruido en su fuente es la mejor manera de controlar el ruido.

- impedir o disminuir el choque entre piezas;
- disminuir suavemente la velocidad entre los movimientos hacia adelante y hacia atrás;
- modificar el ángulo de corte de una pieza;
- sustituir piezas de metal por piezas de plástico más silenciosas;
- aislar las piezas de la máquina que sean particularmente ruidosas;

- colocar silenciadores en las salidas de aire de las válvulas neumáticas;
- Poner en práctica medidas de acústica arquitectónica;
- Emplear maquinas poco ruidosas;
- Utilizar tecnología y métodos de trabajo, poco ruidosos;
- cambiar de tipo de bomba de los sistemas hidráulicos;
- colocar ventiladores más silenciosos o poner silenciadores en los conductos de los sistemas de ventilación;
- Delimitar las zonas de ruido y señalizarlas;
- poner amortiguadores en los motores eléctricos;
- poner silenciadores en las tomas de los compresores de aire.

También son eficaces para disminuir los niveles de ruido el mantenimiento y la lubricación periódicos y la sustitución de las piezas gastadas o defectuosas. Se puede reducir el ruido que causa la manera en que se manipulan los materiales con medidas como las siguientes:

- disminuir la altura de la caída de los objetos que se recogen en cubos o tachos y cajas;
- aumentar la rigidez de los recipientes contra los que chocan objetos, o dotarlos de amortiguadores;
- utilizar caucho blando o plástico para los impactos fuertes;
- disminuir la velocidad de las correas o bandas transportadoras;
- utilizar transportadoras de correa en lugar de las de rodillo.

Una máquina que vibra en un piso duro es una fuente habitual de ruido. Si se colocan las máquinas que vibran sobre materiales amortiguadores disminuyen notablemente el problema.

## **Barreras**

Si no se puede controlar el ruido en la fuente, puede ser necesario aislar la máquina, alzar barreras que disminuyan el sonido entre la fuente y el trabajador o aumentar la distancia entre el trabajador y la fuente.

Estos son algunos puntos que hay que recordar si se pretende controlar el sonido poniéndole barreras:

- si se pone una barrera, ésta no debe estar en contacto con ninguna pieza de la máquina;
- en la barrera debe haber el número mínimo posible de orificios;
- las puertas de acceso y los orificios de los cables y tuberías deben ser rellenados;
- los paneles de las barreras aislantes deben ir forrados por dentro de material que absorba el sonido;
- hay que silenciar y alejar de los trabajadores las evacuaciones de aire;
- la fuente de ruido debe estar separada de las otras zonas de trabajo;
- se debe desviar el ruido de la zona de trabajo mediante un obstáculo que aisle del sonido o lo rechace;
- de ser posible, se deben utilizar materiales que absorban el sonido en las paredes, los suelos y los techos.

### **En el propio trabajador**

El control del ruido en el propio trabajador, utilizando protección de los oídos es, desafortunadamente, la forma más habitual, pero la menos eficaz, de controlar y combatir el ruido. Obligar al trabajador a adaptarse al lugar de trabajo es siempre la forma menos conveniente de protección frente a cualquier riesgo.

La formación y motivación son claves para que el uso de los protectores auditivos sea el adecuado.

Los trabajadores deberán ser formados y capacitados para que se concentren en el porqué y como proteger su propia capacidad auditiva dentro y fuera del trabajo.

Por lo general, hay dos tipos de protección de los oídos: tapones (endoaurales) de oídos y los protectores auditivos de copa. Ambos tienen por objeto evitar que un ruido excesivo llegue al oído interno.

Con relación a los protectores auditivos, los más usados son dos tipos:

- Los tapones endoaurales para los oídos, se introducen en el oído, pueden ser de distintos materiales. Son el tipo menos conveniente de protección del oído, porque no protegen en realidad con gran eficacia del ruido y pueden infectar los oídos si queda dentro de ellos algún pedazo del tapón o si se utiliza un tapón sucio. No se debe utilizar algodón en rama para proteger los oídos.
- Los protectores de copa protegen más que los tapones endoaurales de oídos si se utilizan correctamente. Cubren toda la zona del oído y lo protegen del ruido. Son menos eficaces si no se ajustan perfectamente o si además de ellas se llevan lentes.

Se debe imponer de manera estricta la utilización de protectores auditivos en las áreas necesarias; se debe tener en cuenta la comodidad, la practicidad y el nivel alcanzado de atenuación real, estos son los principales criterios para elegir los protectores auditivos a adquirir; a cada empleado se le debe enseñar cómo utilizarlos y cuidarlos apropiadamente; reemplazar en forma periódica los protectores auditivos.

La protección de los oídos es el método menos aceptable de combatir un problema de ruido en el lugar de trabajo, porque:

- el ruido sigue estando ahí: no se ha reducido;

- si hace calor y hay humedad los trabajadores suelen preferir los tapones endoaurales de oídos (que son menos eficaces) porque los protectores de copa hacen sudar y estar incómodo;
- la empresa no siempre facilita el tipo adecuado de protección de los oídos, sino que a menudo sigue el principio de "cuanto más barato, mejor";
- los trabajadores no pueden comunicarse entre sí ni pueden oír las señales de alarma.

A los trabajadores que están expuestos a niveles elevados de ruido se les debe facilitar protección para los oídos y deben ser rotados para que no estén expuestos durante más de cuatro horas al día. Se deben aplicar controles mecánicos para disminuir la exposición al ruido antes de usar protección de los oídos y de rotar a los trabajadores.

Si los trabajadores tienen que llevar protección de los oídos, es preferible que sean orejeras en lugar de tapones para los oídos. Es importante que los trabajadores sepan usar adecuadamente los protectores de oídos y que conozcan la importancia de ponérselos cuando haga falta.

Otros aspectos a considerar

- Controlar que el ruido de fondo no sea perturbador al realizar un trabajo intelectual;
- Que sea posible trabajar en forma concentrada, que al hablar por teléfono no se eleve la voz;
- Que la comunicación entre los trabajadores no sea dificultosa por el ruido;
- Que sea posible escuchar los sistemas de alarma acústicos sin dificultad.

## **Legislación Argentina**

En la legislación Argentina, Decreto Reglamentario 351/79 y sus modificaciones, título IV, arts.85 al 94, ANEXO V, Resolución 295/03, art.5 es donde encontramos todo lo concerniente a Acústica.

Resolución 85/2012. Protocolo para la Medición del nivel de Ruido en el Ambiente Laboral.

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL	
Datos del establecimiento	
Razón Social:	
Dirección:	
Localidad: Bahía Blanca	
Provincia: Buenos Aires	
C.P.:	C.U.I.T.:

Datos para la medición		
Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado: TES 1350A - N°Serie: 050100600		
Fecha del certificado de calibración del instrumento utilizado en la medición:		19/03/2012
Fecha de la medición: 18/07/2012	Hora de inicio: 9,30 hs	Hora finalización: 13,00 hs
Horarios/turnos habituales de trabajo: El horario habitual de trabajo es de 8 a 17hs. En la sector de la pelletizadora, trabajan 8 hs diaria, puede darse la condicion que los operadores trabajen 24 horas en dos turnos. Las personas expuestas son 2 por turno. En sector Germinadores los operadores barren 40 min diarios. En el sector Cubas de remojo los operadores trabajan todos los dias con un solo repicky en marcha, 1 hs diaria. Los operadores trabajan todos los dias tomando muestras o limpiando durante el tiempo indicado. Mantenimiento puede llegar a trabajar 7 hs excepcionalmente con una linea de 2 o 3 maquinas de limpieza. En el resto de los sectores los turnos habituales son menores a 30 min. por sector		
Describa las condiciones normales y/o habituales de trabajo. Los operadores trabajan todos los días tomando muestras o limpiando. El personal de mantenimiento puede llegar a trabajar de 7hs a 10hs.		
Describa las condiciones de trabajo al momento de la medición. Operadores en transito. En la pelletizadora una persona trabajando. Personal haciendo tareas de limpieza en los diferentes sectores de Planta. Personal de mantenimiento haciendo tareas de reparación de equipos.		

Documentación que se adjuntara a la medición
Certificado de calibración <sup>18</sup>

.....  
Firma, aclaración y registro del Profesional interviniente

<sup>18</sup> [Anexo 9: certificado de calibración de Decibelímetro.](#)



PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL										
Razón social:								C.U.I.T.:		
Dirección:				Localidad: Bahía Blanca			C.P.: 8000	Provincia: Buenos Aires		
DATOS DE LA MEDICIÓN										
Punto de medición	Sector	Puesto/ Puesto tipo/ Puesto móvil	Tiempo de exposición (Te, en hs)	Tiempo de medición, en minutos	Ruido a medir (continuo/ intermitente/ de impulso o imp.)	RUIDO DE IMPULSO O DE IMPACTO (LC pico, en dBC)	SONIDO CONTINUO O INTERMITENTE			Cumple, valor exp.diaria permitidos? (SI/NO)
							Nivel de presión acústica integrado(dBA)	Resultado suma de las fracciones	Dosis (en %)	
1	Germinadores zona ventilador	Operadores barren sector. Motor y ventilador funcionan las 24 hs.	0,67	3	continuo		84,7			SI
2	Zona pelletera	Operadores controlan pelletera. Pelletizadora funciona 16hs, máquina de limpieza 12hs	8	3	continuo		102			NO
3	Cubas de remojo-P 12	Operadores trabajan con un solo repicky en marcha. Funcionan 2 repicky.	1	3	continuo		90,9			SI
4	Limpieza de malta - P 5	Limpieza de malta y toma de muestras Mantenimiento trabaja excepcionalmente 7hs con una línea de 2/3 máq.de limpieza	0,17	3	continuo		93,9			SI
5	Bajo Silo producto (Molino funcionando)	Mantenimiento trabaja excepcionalmente de 6 a 10hs. Trabajan 40 min con un descanso de 20 min durante 5hs diaria.	5	3	continuo		92,8			NO
6	Serv. auxiliares	Excepción, mantenimiento mensual de 4hs en un día. Funcionan compres. amoníaco.	0,16	3	continuo		96,8			SI
7	Planta efluente	Toma de muestras. Funcionan aireadores	0,08	3	continuo		76,8			SI
8	Límite norte-zona acceso Malta	Ingreso y salida de camiones y vehículos	0,01	3	intermitente		62,8			SI
9	Límite sur	Calle de tránsito vehicular/peatonal	0,01	3	intermitente		64,6			SI
10	Piso 0 - Enfriador pellets	Funciona enfriadora 16hs. Tarea limpieza y carga de bolson de Compal.	0,25	3	continuo		91,5			SI

.....  
Firma, aclaración y registro del Profesional interviniente

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL										
Razón social:								C.U.I.T.:		
Dirección:				Localidad: Bahía Blanca			C.P.:	Provincia: Buenos Aires		
11	Soplante filtro pelletera - P 3	Tarea limpieza. Funciona compresor 30min en marcha intercalado de a 10 min. Máq. de limpieza 12hs en marcha p/día y el ventilador de recepción en marcha 8 hs/día	0,5	3	continuo		84,2			SI
12	Sala de bombas	Transito de personal y/o mantenimiento	0,08	3	continuo		93,6			SI
13	Piso 9	Tareas de limpieza. Cabezales de norias.	0,33	3	continuo		86,7			SI
14	P 4	Tareas de limpieza. Dos máquinas de limpieza y ventiladores de compal.	0,33	3	continuo	94,6	92,9			SI
15	P 2	Tareas de limpieza. Repicky 20 min de trabajo.	0,33	3	continuo		95,3			SI

Información adicional: En todos los sectores de medición puede darse la posibilidad que trabajen 8 hs ocasionalmente.  
Los valores de medición tienen una validez de 12 meses.

.....  
Firma, aclaración y registro del Profesional interviniente

**PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL**

Razón social:			C.U.I.T.:
Dirección:	Localidad: Bahía Blanca	C.P.: 8000	Provincia: Buenos Aires

**Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar**

<b>Conclusiones</b>	<b>Recomendaciones para adecuar el nivel de ruido a la legislación vigente</b>
<p>Punto 2: Zona Pelletera</p> 	<p>Se recomienda aislar cabina donde trabajan los operadores de la peletizadora Colocar paneles Fonoabsorbentes sobre las paredes que circundan los equipos</p> <p>ANEXO V Res.295/03 la tabla de valores límite para el ruido, 7,50 min de exposición diaria para 103 dbA de nivel de presión sonora</p>
<p>Punto 3: Zona Cubas de Remojo</p> 	<p>Cubas de remojo se recomienda usar en forma permanente protección auditiva de copa con un NRR=20. Colocar paneles Fonoabsorbentes sobre las paredes que circundan los equipos</p> <p>ANEXO V Res.295/03 la tabla de valores límite para el ruido, 2 hs de exposición diaria para 91 dbA de nivel de presión sonora</p>

.....  
Firma, aclaración y registro del Profesional interviniente

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL

Razón social:

C.U.I.T.:

Dirección:

Localidad: Bahía Blanca

C.P.: 8000

Provincia: Buenos Aires

**Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar**

**Conclusiones**

**Recomendaciones para adecuar el nivel de ruido a la legislación vigente**

Punto 4: Zona Limpieza de malta - Piso 5



Limpieza de malta y toma de muestra se recomienda usar en forma permanente protección auditiva de copa con un NRR=20.  
Colocar paneles Fonoabsorbentes sobre las paredes que circundan los equipos

Se recomienda tomar medición de ruido cuando se realicen tareas de mantenimiento

Punto 5: Zona Bajo Silo



Cubas de remojo se recomienda usar en forma permanente protección auditiva de copa con un NRR=20.  
Colocar paneles Fonoabsorbentes sobre las paredes que circundan los equipos aptos para intemperie

ANEXO V Res.295/03 la tabla de valores límite para el ruido,  
1 hs de exposición diaria para 94 dbA de nivel de presión sonora

.....  
Firma, aclaración y registro del Profesional interviniente

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL

Razón social:

C.U.I.T.:

Dirección:

Localidad: Bahía Blanca

C.P.: 8000

Provincia: Buenos Aires

**Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar**

**Conclusiones**

**Recomendaciones para adecuar el nivel de ruido a la legislación vigente**

Punto 6: Servicios Auxiliares



Se recomienda usar en forma permanente protección auditiva de copa con un NRR=20.  
Colocar paneles Fonoabsorbentes, pantallas acusticas aptos para intemperie

ANEXO V Res.295/03 la tabla de valores límite para el ruido, 30 min de exposición diaria para 97 dbA de nivel de presión sonora

Punto 10: Piso 0 - enfriador de pellets



Se recomienda usar en forma permanente protección auditiva de copa con un NRR=20.  
Colocar paneles Fonoabsorbentes sobre las paredes que circundan los equipos



ANEXO V Res.295/03 la tabla de valores límite para el ruido, 1 hs de exposición diaria para 94 dbA de nivel de presión sonora

.....  
Firma, aclaración y registro del Profesional interviniente

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL



Razón social:			C.U.I.T.:
Dirección:	Localidad: Bahía Blanca	C.P.: 8000	Provincia: Buenos Aires

**Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar**

<b>Conclusiones</b>	<b>Recomendaciones para adecuar el nivel de ruido a la legislación vigente</b>
<p>Punto 12: Sala de Bombas</p> 	<p>Para realizar el mantenimiento se trabaja generalmente con un equipo menos ya que el equipo que se está manteniendo sale de servicio y el Nivel de Presión Sonora disminuye</p> <p>Se recomienda usar en forma permanente protección auditiva de copa con un NRR=20.</p> <p>Colocar paneles Fonoabsorbentes sobre las paredes que circundan los equipos</p> <p>ANEXO V Res.295/03 la tabla de valores límite para el ruido, 1 hs de exposición diaria para 94 dbA de nivel de presión sonora</p>
<p>Punto 13: Piso 9 Cabezas de Norias</p> 	<p>Se recomienda usar en forma permanente protección auditiva de copa con un NRR=20.</p> <p>Colocar paneles Fonoabsorbentes sobre las paredes que circundan los equipos</p> <p>Este lugar se pondría dentro de los niveles permitidos ya que el desfase está próximo a los niveles que marca la legislación</p> <p>ANEXO V Res.295/03 la tabla de valores límite para el ruido, 4 hs de exposición diaria para 88 dbA de nivel de presión sonora</p>

.....  
Firma, aclaración y registro del Profesional interviniente

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL			
Razón social:		C.U.I.T.:	
Dirección:	Localidad: Bahía Blanca	C.P.: 8000	Provincia: Buenos Aires

Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar	
Conclusiones	Recomendaciones para adecuar el nivel de ruido a la legislación vigente
<p>Punto 14: Piso 4 Maquinas de Limpieza de Cebada y ventiladores de Compal</p> 	<p>Se tomaron 92,9 dBA  Este lugar se pondría dentro de los niveles permitidos ya que el desfase está próximo a los niveles que marca la legislación  Se recomienda usar en forma permanente protección auditiva de copa con un NRR=20.  Colocar paneles Fonoabsorbentes sobre las paredes que circundan los equipos</p> <p>ANEXO V Res.295/03 la tabla de valores límite para el ruido, 30 min de exposición diaria para 97 dbA de nivel de presión sonora</p>
<p>Punto 15: Piso 2</p> 	<p>Se tomaron 95,3 dBA  Este lugar se pondría dentro de los niveles permitidos ya que el desfase está próximo a los niveles que marca la legislación  Se recomienda usar en forma permanente protección auditiva de copa con un NRR=20.  Colocar paneles Fonoabsorbentes sobre las paredes que circundan los equipos</p> <p>ANEXO V Res.295/03 la tabla de valores límite para el ruido, 30 min de exposición diaria para 97 dbA de nivel de presión sonora</p>

.....  
Firma, aclaración y registro del Profesional interviniente

## **ILUMINACION EN EL AMBIENTE LABORAL**

Los seres humanos poseen una capacidad extraordinaria para adaptarse a su ambiente y a su entorno inmediato. De todos los tipos de energía que pueden utilizar los humanos, la luz es la más importante. La luz es un elemento esencial de nuestra capacidad de ver y necesaria para apreciar la forma, el color y la perspectiva de los objetos que nos rodean.

La mayor parte de la información que obtenemos a través de nuestros sentidos la obtenemos por la vista (cerca del 80%). Y al estar tan acostumbrados a disponer de ella, damos por supuesta su labor.

Ahora bien, no debemos olvidar que ciertos aspectos del bienestar humano, como nuestro estado mental o nuestro nivel de fatiga, se ven afectados por la iluminación y por el color de las cosas que nos rodean.

Desde el punto de vista de la seguridad en el trabajo, la capacidad y el confort visuales son extraordinariamente importantes, ya que muchos accidentes se deben, entre otras razones, a deficiencias en la iluminación o a errores cometidos por el trabajador, a quien le resulta difícil identificar objetos o los riesgos asociados con la maquinaria, los transportes, los recipientes peligrosos, etcétera.

Una iluminación inadecuada en el trabajo puede originar fatiga ocular, cansancio, dolor de cabeza, estrés y accidentes. El trabajo con poca luz daña la vista. También cambios bruscos de luz pueden ser peligrosos, pues ciegan temporalmente, mientras el ojo se adapta a la nueva iluminación.

El grado de seguridad con el que se ejecuta el trabajo depende de la capacidad visual y ésta depende, a su vez, de la cantidad y calidad de la iluminación. Un ambiente bien iluminado no es solamente aquel que tiene suficiente cantidad de luz.



Para conseguir un buen nivel de confort visual se debe conseguir un equilibrio entre la cantidad, la calidad y la estabilidad de la luz, de tal forma que se consiga una ausencia de reflejos y de parpadeo, uniformidad en la iluminación, ausencia de excesivos contrastes, etc. Todo ello, en función tanto de las exigencias visuales del trabajo como de las características personales de cada persona.

Una iluminación incorrecta puede ser causa, además, de posturas inadecuadas que generan a la larga alteraciones músculo-esqueléticas.

### **Daños a la salud**

La escasa o mala iluminación en ocasiones puede ser causa de accidentes tanto leves como graves para los trabajadores, debido a que no se pueden percibir con claridad y tampoco se puede reaccionar a tiempo ante situaciones que representan un peligro y que en condiciones normales no pasaría de un simple aviso de que algo no funciona bien.

La falta de una buena iluminación obliga en ocasiones a adoptar posturas inadecuadas desde el punto de vista ergonómico.

El contraste de brillo y la distribución espacial de la luminosidad, los deslumbramientos y las imágenes residuales afectan a la agudeza visual, es decir, la capacidad de distinguir con precisión los detalles de los objetos del campo visual.

El constante ir y venir por zonas sin una iluminación uniforme causa fatiga ocular y puede dar lugar a una reducción de la capacidad visual.

Los deslumbramientos constantes y sucesivos también producen fatiga visual y con el tiempo dolores de cabeza, insatisfacción, alteraciones del ánimo...

La distribución de luminancias en el campo visual puede afectar a la visibilidad de la tarea e influir en la fatiga del trabajador.

Aparte de las ventajas para la salud y el bienestar para los mismos trabajadores, una buena iluminación da lugar a un mejor rendimiento en el trabajo (velocidad), menos errores o rechazos, mayor seguridad, menos accidentes y menor ausentismo laboral. El efecto general de todo ello es: mayor productividad.

### **Cómo hacer prevención**

- a) Si es posible, utilizar luz natural.
- b) Si con la luz natural no es suficiente, acompañar ésta con iluminación auxiliar.
- c) Colocar las lámparas (puntos de luz, luminarias) en la posición adecuada y en la cantidad suficiente.
- d) Comprobar que se utiliza la bombilla o tubo del tamaño y tipo correctos.
- e) Iluminar la tarea de la forma más uniforme posible.
- f) Mantener unos niveles y contrastes adecuados entre los objetos, las fuentes de luz y la zona de operaciones.
- g) Evitar los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial.
- h) No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos en la zona de trabajo.
- i) No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos.
- j) En el caso de deterioro de lámparas fluorescentes se debe proceder a su rápida sustitución.

### **Cómo se realiza la evaluación del riesgo**

El nivel de iluminación se mide en «LUX» y el aparato de medición es el luxómetro, que convierte la energía luminosa en una señal eléctrica, que posteriormente se amplifica y permite una fácil lectura en una escala de lux calibrada.

Antes de la medición hay que comprobar que el aparato marca cero cuando el sensor está cubierto, y conviene esperar cinco minutos con el sensor expuesto a la luz antes de efectuar la lectura.

Las mediciones deben hacerse con los muebles, equipos y personal en sus posiciones habituales.

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.

### **Legislación Argentina**

En la legislación Argentina, Decreto Reglamentario 351/79 y sus modificaciones, título IV, arts. 71 al 84, ANEXO IV, es donde encontramos todo lo concerniente a Iluminación y Color.

Resolución 84/2012. Protocolo para la Medición de la Iluminación en el Ambiente Laboral.

**PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL <sup>19</sup>**

Razón social:			C.U.I.T.:
Dirección:	Localidad: Bahía Blanca	C.P.: 8000	Provincia: Buenos Aires

**DATOS DE LA MEDICIÓN**

Punto de muestreo	Hora hs	Sector	Sección/ Puesto/ Puesto tipo	Tipo de iluminación: Natural/ Artificial/Mixta	Tipo de fuente luminica: Incandescen te/Descarga/Mixta	Iluminación: General/ Localizada	Valor de la uniformidad de iluminancia E min= (E media)/2	Valor Medido (Lux)	Valor requerido legalmente según Anexo IV Dec351/79
1	11	Germinadores - zona de ventiladores	Transito	Artificial	Descarga	General	no aplica	44,4	100
2	22	Pelletera - P 1	Una vez cada 2 semanas se trabaja 6 hs. De lo contrario solo transito	Artificial	Descarga	General	172	163	150
3	10	Cabina pelletera	Dos turnos de 8 hs cada uno, ocasionalmente trabajan las 24 hs en turnos de 12 hs.	Artificial	Descarga	General	430	603	300
4	22:15	Cubas de remojo - control comandos- P 12	Transito. No mas de 0.25 hs en comandos.	Artificial	Descarga	General	no aplica	81	100
5	22:30	cubas de remojo - circulacion-P 11	Transito.	Artificial	Descarga	General	no aplica	140	100
6	10:15	Escalera acceso a distinto nivel-P 0	Transito.	Artificial	Descarga	General	no aplica	132	100

\_\_\_\_\_  
Firma, aclaración y registro del Profesional interviniente

<sup>19</sup> [Anexo 10: Certificado de calibración de Luxómetro.](#)

PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL			
Razón social:			C.U.I.T.:
Dirección:	Localidad: Bahía Blanca	C.P.: 8000	Provincia: Buenos Aires

DATOS DE LA MEDICIÓN									
7	22:40	Limpieza de cebada -P 3 - filtros	Transito.	Artificial	Descarga	General	no aplica	60	100
8	10:15	P 4 - Limpieza de cebada	Transito.	Artificial	Descarga	General	no aplica	128,6	100
9	20:30	Servicios auxiliares - Panel de control de compresores	Transito	Artificial	Descarga	General	no aplica	143	100
10	21:30	Planta de efluentes - Pasarela sobre piletas	Transito. Toma de muestras 0.8 hs.	Natural / Artificial	Descarga	General	no aplica	71	100
11	21:50	Recepcion volcable - Sala de comando - Mesa de trabajo	8 hs, generalmente, no permanentes ya que sale al sector volcable (siguente punto)	Natural / Artificial	Descarga	General	300	310	300
12	21:45	Sector volcable	8 hs, generalmente, no permanentes ya que entra a la sala de comandos o sala de control	Natural / Artificial	Descarga	General	181	103	150

\_\_\_\_\_  
Firma, aclaración y registro del Profesional interviniente



PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL			
Razón social:			C.U.I.T.:
Dirección:	Localidad: Bahía Blanca	C.P.: 8000	Provincia: Buenos Aires

DATOS DE LA MEDICIÓN									
13	20:30	Sala de control - plano escritorio	Tres turnos de 8 hs con 2 personas.	Natural / Artificial	Descarga	General	336	320	300
14	21:35	Planta de efluentes alrededores	Transito.	Natural / Artificial	Descarga	General	no aplica	101	100
15	21:25	Foso de Norias	Transito. Limpieza de 0.25 hs.	Artificial	Descarga	General	no aplica	64	150
16	21	Sobre silos de cebada	Transito. Medicion de silos no mas de 0.17 hs.	Natural / Artificial	Descarga	General	no aplica	101	100
17	21:10	Sobre silos de malta	Transito. Medicion de silos no mas de 0.17 hs.	Natural / Artificial	Descarga	General	no aplica	58	100
18	21:15	Sobre silos blending	Transito. Medicion de silos no mas de 0.17 hs.	Natural / Artificial	Descarga	General	no aplica	122	100
19	09:45	Piso 0	Transito. Carga de bolsones 0.25 hs.	Artificial	Descarga	General	no aplica	110,4	300
20	21:20	Escalera a foso	Transito.	Artificial	Descarga	General	no aplica	69	100

Observaciones: -----



\_\_\_\_\_  
Firma, aclaración y registro del Profesional interviniente

PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL			
Razón social:			C.U.I.T.:
Dirección:	Localidad: Bahía Blanca	C.P.: 8000	Provincia: Buenos Aires

Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar	
Conclusiones	Recomendaciones para adecuar el nivel de iluminación a la legislación vigente
<p><b>Sector Germinadores - zona de ventiladores</b>            En la zona no se cumple con la legislación vigente se debería tener como mínimo 100 Lux y se midió 44,4Lux</p> 	<p>Se debería colocar una luminaria más ya que tiene 9m<sup>2</sup> aproximadamente y cada tubo fluorescente aporta 2500 Lúmenes.            Mantener una mejor limpieza del equipo, esto hace que disminuya el factor de ensuciamiento y la temperatura</p>
<p><b>Sector cabina pelletera</b>            En la zona se cumple con la legislación vigente</p>  <p>Puesto 3 Sector cabina Pelletera</p>	<p>Este sector está sobredimensionado, si bien es cierto que cumple con la legislación vigente, se ha medido 600 Lux en el plano de trabajo, lo que es demasiado para el ambiente de trabajo.            Dicha iluminación, que está en exceso, produce deslumbramiento y una gran molestia al trabajador.            Se recomienda que se saque o se anule un tubo, para esa superficie debe utilizarse un solo tubo fluorescente</p>

Firma, aclaración y registro del Profesional interviniente



PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL			
Razón social:		C.U.I.T.:	
Dirección:	Localidad: Bahía Blanca	C.P.: 8000	Provincia: Buenos Aires

Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar	
Conclusiones	Recomendaciones para adecuar el nivel de iluminación a la legislación vigente
<p><b>Cubas de remojo - control comandos-P 12</b></p> 	<p>Se deberá colocar la luminaria que alumbré el control de comando, la misma es tapada por un equipo.</p>
<p><b>Puesto 7: piso 3, limpieza de cebada</b> Se midió 60 Lux, se encuentra por debajo del nivel mínimo</p> 	<p>Se podría mejorar la iluminación cambiando de lugar las luminarias debido a que las mismas son tapadas por equipamiento y ductos del sector. Se tendría que colocar una luminaria de un solo tubo</p>

Firma, aclaración y registro del Profesional interviniente





PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL			
Razón social:		C.U.I.T.:	
Dirección:	Localidad: Bahía Blanca	C.P.: 8000	Provincia: Buenos Aires

Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar	
Conclusiones	Recomendaciones para adecuar el nivel de iluminación a la legislación vigente
<p><b>Planta de efluentes - Pasarela sobre piletas</b></p> 	<p>Se recomienda cambiar de dirección del reflector, que ilumine la pasarela y no la pileta.</p>
<p><b>Punto 15 Foso de Noria</b></p> <p>Se midió 64 Lux, se encuentra por debajo del nivel mínimo</p> 	<p>Hay luminarias que no funcionan Se recomienda realizar otra medición cuando las luminarias estén en funcionamiento</p>

Firma, aclaración y registro del Profesional interviniente

PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL			
Razón social:			C.U.I.T.:
Dirección:	Localidad: Bahía Blanca	C.P.: 8000	Provincia: Buenos Aires

Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar	
Conclusiones	Recomendaciones para adecuar el nivel de iluminación a la legislación vigente
<p><b>Puesto 17 Sobre silos de malta</b> Se midió 58 Lux</p> 	<p>Las luminarias tienen que tener un brazo de prolongación para iluminar las pasarelas. En el lugar en donde están emplazadas dejan un cono de sombra por donde se transita Una vez corregido el lugar de emplazamiento deberá realizarse otra medición</p>
<p><b>Puesto 20</b> Escalera a foso</p> 	<p>Iluminada por el foso de norias y el piso 0 Si se cambian las dos luminarias del foso de norias, la escalera estaría más iluminada</p>

Firma, aclaración y registro del Profesional interviniente

## **AMONIACO EN LA MALTERIA**

En esta Planta el amoniaco se utiliza para la refrigeración del agua que enfría los bajo germinadores.

El amoniaco puede utilizarse de manera segura como refrigerante, siempre que el sistema esté diseñado, construido y operado apropiadamente y que cuente con el mantenimiento adecuado. Sin embargo, es importante reconocer que el amoniaco es tóxico y puede representar un peligro para la salud del hombre. Puede ser dañino si se inhala en concentraciones elevadas.

El Nivel de Exposición Permisible de acuerdo al Decreto 351/79 es de 25 partes por millón (ppm), 8 horas de tiempo promedio ponderado. Los efectos de la inhalación del amoniaco varían desde la irritación hasta severas lesiones respiratorias, con posibles fatalidades si existe una concentración mayor.

El amoniaco es corrosivo y la exposición a éste resultará en quemaduras de tipo químicas. Debido a que el amoniaco es extremadamente higroscópico, éste se dirige hacia áreas húmedas del cuerpo, como ojos, nariz, garganta, y zonas húmedas de la piel. La exposición al amoniaco líquido resultará en congelación, ya que su temperatura bajo presión atmosférica es de  $-33\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Cualquier amoniaco líquido liberado en la atmósfera, se convertiría en aerosol produciendo una mezcla de líquido y vapor con una temperatura de  $-33\text{ }^{\circ}\text{C}$ . El amoniaco liberado absorbe rápidamente la humedad en el aire y forma una nube de hidróxido de amoniaco blanca, densa y visible. Esta espesa mezcla tiende más a viajar a nivel del suelo que a levantarse. Este comportamiento puede aumentar el potencial de exposición de los trabajadores y de la gente en general.

Una propiedad importante del amoniaco es su olor extremadamente penetrante. El nivel de concentración al que el amoniaco es detectable varía de persona a persona; no

obstante, el amoníaco puede ser detectado en concentraciones de un rango de 5 ppm a 50 ppm. Las concentraciones superiores a 100 ppm causan molestias a la mayoría de la gente; las concentraciones en el rango de 300 ppm a 500 ppm obligan a una evacuación inmediata.

## **RECOMENDACIONES**

De acuerdo al riesgo que significa el amoníaco presente en esta Planta recomendamos:

- Instalación de detectores de amoníaco cuyos selectores de sensibilidad proporcionen su actuación a distintas concentraciones en áreas donde pudiera ocurrir una fuga.
- Identificar las válvulas y líneas del sistema de refrigeración adecuadamente (ej. Códigos de color o etiquetas) utilizando un sistema interno.
- Señalar con un letrero la válvula principal y otras válvulas de aislamiento para emergencias para que puedan ser identificadas fácilmente por el personal de atención a emergencias, en caso de presentarse alguna situación extraordinaria. Estas válvulas deben estar indicadas claramente en los diagramas de tubería e instrumentación y/o en los diagramas de flujo del proceso.
- Todas las válvulas y equipos para el manejo de amoníaco deberán ser aprobados para su uso con éste material.
- Examinar periódicamente todas las tuberías de refrigeración de amoníaco para detectar aislamiento fallido/barrera de vapor, oxidación y corrosión. Reemplazar todas las tuberías de refrigeración deteriorada. Proteger toda la tubería de refrigeración no aislada contra oxidaciones y/o corrosión limpiándola, activándola y pintándola con una capa apropiada.

- Instalar caseta de seguridad con dos mascararas full face y sus filtros correspondientes para utilizar en casos de emergencia. Inspeccionar los mismos periódicamente.
- Realizar ejercicios periódicos (simulacros) acerca de cómo actuar ante emergencias.
- Colocar mas mangas de viento en lugares apropiados.
- Utilizar señales de aviso y advertencia cuando se encuentra un camión tanque descargando amoniaco.
- Incorporar al sistema alternativo de energía las bombas utilizadas en el accionamiento de la lluvia contenedora de amoniaco para casos de emergencia.

## **MATERIAL PARTICULADO EN LA MALTERIA**

La exposición al polvo es uno de los mayores riesgos a los que los operarios de la Planta se encuentran expuestos durante su jornada laboral. El polvo es un factor de mucha incidencia en la ocurrencia de enfermedades profesionales.

Algunos puestos de trabajo, en particular aquellos en los que el operario realiza el control de la descarga de camiones a la fosa de distribución, tarea que en época de cosecha se extiende la jornada completa, los trabajadores están expuestos a altísimos niveles de polvo respirable.

Para la recepción, acondicionamiento, almacenaje de granos y control para su posterior comercialización, básicamente la Planta cuenta con las siguientes instalaciones: área de ingreso de camiones y balanza, tolva de descarga, pre limpieza, silos, carga en camiones para su destino final.

En esta planta existen varias fuentes de emisión de polvo y material particulado que requieren medidas de mitigación.

Es en la descarga inicial y carga final donde se genera la mayor emisión de material particulado de alta concentración.

Se recomienda para disminuir la polución en la descarga, que haya instalaciones que permitan que los camiones o tolvas puedan operar bajo techo y de ser posible sean cerradas en ambos laterales (Figura 2.3), para dejar abierto dos caras que permitan el ingreso y el egreso de los vehículos de carga.

Luego de cada descarga, el sector debe ser barrido o aspirado y preverse un sistema de separación y embolsado de polvo con almacenamiento de residuos sólidos para su posterior disposición.

En la planta existen equipos para una limpieza previa del material, con tamices que se limpian mecánicamente. Los residuos sólidos también deben recogerse adecuadamente para su posterior disposición.



Figura 2.3 Área de descarga cubierta por los laterales  
Instalación para descarga bajo techo y con paredes laterales para  
reducción de la emisión de polvo y material particulado (MP)

El polvo que se genera en las descargas es muy difícil de eliminar completamente. La buena limpieza del grano en los procesos de cosecha colabora a disminuir las concentraciones de polvo en la posterior descarga en los silos, pero básicamente es una contaminación frente a la que hay que actuar protegiendo al trabajador pues su generación es inevitable.

Este polvo está compuesto por residuos orgánicos en un 60-70% aproximadamente y residuos inorgánicos en un 25-40%, generados por el movimiento de granos y que pueden contener en ocasiones esporas de hongos o de bacterias que afectan al cereal en el almacenamiento, partículas con residuos químicos, tierra y otras materias extrañas como glumas o glumelas<sup>20</sup>.

<sup>20</sup> Envolturas de los granos o semillas

Las partículas que poseen menor diámetro, en particular las inferiores a 5 micrones, son las más peligrosas, ya que permanecen más tiempo en el aire y penetran al inspirarlas más profundamente en las vías respiratorias. Por este motivo no suele medirse en estas plantas el total del polvo atmosférico, sino el llamado “polvo respirable”, que es la fracción que puede penetrar hasta los alvéolos pulmonares.

Por las exigencias de esfuerzo físico de las tareas o el stress de algunas condiciones de trabajo, suele incrementarse el ritmo respiratorio, aumentándose en consecuencia el riesgo de las personas expuestas a polvo.

Las normas legales exigen realizar exámenes médicos pre ocupacionales y periódicos a los trabajadores en plantas de silos. El examen médico pre ocupacional que se realice a aquellos trabajadores que han de trabajar en estos acopios, fundamentalmente en puestos con riesgo por presencia de polvo, debe orientarse a la detección de posibles alergias preexistentes. Los exámenes médicos periódicos que acompañarán la vida laboral en la empresa, deberían comprobar cómo evoluciona la salud del trabajador, debiendo detectar si hay algún problema a nivel del funcionamiento de los pulmones, el hígado o los riñones.

Las enfermedades profesionales causadas por la exposición al polvo, incluidas en el Listado confeccionado por el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de La Nación (MTEYSS) son: Neumoconiosis, asma, alveolitis alérgica y enfermedades pulmonares u obstructivas crónicas relacionadas con los efectos del polvo.

No obstante, se encuentran patologías no siempre identificadas como patologías laborales en el mencionado Listado de Enfermedades Profesionales, entre las que se destacan, según los informes de compañías aseguradoras de riesgo y registros de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT) también vinculadas o consecuencia de la exposición laboral al polvo de cereal: rinitis, jadeo, fiebre, conjuntivitis, dolor muscular y de las articulaciones.



Estas enfermedades profesionales son de lento desarrollo y no se percibe el daño hasta que éste se manifiesta en el mediano o largo plazo. Por este motivo, es en el conocimiento del riesgo del puesto de trabajo, en la prevención y en el seguimiento adecuado de la salud de los trabajadores en lo que deben depositarse los esfuerzos para evitar accidentes y enfermedades vinculadas al trabajo. Para ello debe haber una adecuada conciencia preventiva en los empresarios y responsables de los servicios de seguridad para instrumentar las medidas que atenúen el riesgo en las instalaciones y a su vez en el trabajador, dado que a él también le cabe una responsabilidad que es la de respetar las normas de seguridad para lograr condiciones seguras de trabajo.

En la Resolución 295/2003 del MTEYSS, se establece como límite máximo aceptable de exposición a polvo el de 3 mg/m<sup>3</sup> de material particulado respirable.

Los niveles de polvo respirable a los que se ven expuestos los trabajadores a cargo de la carga de camiones en Plantas de silos superan los límites establecidos en la legislación argentina para una jornada completa de trabajo.

Se recomienda que a nivel de los puestos de trabajo, en particular aquellos en los que se realiza la carga o descarga de camiones a las fosas de los silos, exista la posibilidad de trabajar en un lugar cerrado y provisto de un sistema de aspiración para la recolección del material particulado, con o sin flujo continuo. Pueden emplearse ciclones y filtros para la recuperación del aire, pues reducen los niveles de contaminación de polvo sobre los operarios y evitan también la salida del mismo hacia el exterior de la Planta.

El polvo constituye además uno de los mayores factores de contaminación ambiental de una Planta de acopio, lo que según antecedentes analizados en medios de prensa, es motivo de queja frecuente entre la población circundante a las Plantas de silos.

La construcción de una cabina de control para aislar al operador de la Planta del polvo, si se la insonoriza convenientemente, también lo aislaría del ruido de las instalaciones,

maquinas y motores. Pero esto es factible sólo en el caso de plantas automatizadas y por su alto costo, también está fuera del alcance de acopios chicos o de menor escala de almacenaje.

Además de los sistemas de aspiración, que pudiesen disminuir la presencia de polvo en el ambiente, los trabajadores deben disponer, provistos por la Empresa, de máscaras de protección respiratoria que sean Elementos de protección personal (EPP) adecuados para proteger del polvo.

En el mercado hay distintos tipos y modelos de máscaras de protección respiratoria capaces de evitar la exposición al polvo respirable siempre y cuando se los utilice correctamente, lo que en ocasiones requiere de una capacitación adecuada, con fines de concientización y de información para el uso correcto de las mismas.

Por Resolución 299/2011<sup>21</sup> de la SRT, el empleador está obligado a proveer a cada trabajador los elementos de protección personal que la tarea requiera. Los mismos deben estar certificados por organismos reconocidos según resolución de la Secretaría de Industria, Comercio y Minería.

<sup>21</sup> [Anexo 11: Resolución 299/2011](#)

## **TEMA 3:**

# **PROGRAMA INTEGRAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS**

## **LABORALES**

### **PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO**

#### **Política preventiva**

Es política de la Empresa que todas las actividades que desarrolle, se efectúen dando la máxima importancia a la salud y la seguridad del personal, clientes, proveedores y terceros, proponiendo a través de todos los niveles la acción constante y sistemática de evitar accidentes y enfermedades profesionales, manteniendo así la óptima eficiencia de los recursos disponibles, teniendo además especial consideración por la conservación del medio ambiente y cumplimiento de la legislación vigente.

De acuerdo a esta filosofía, la responsabilidad de la prevención de accidentes y enfermedades profesionales es una función propia e indelegable de todas y cada una de las personas que conforman esta Empresa.

Es por ello que la empresa asume el compromiso constante de establecer y mantener un ambiente de trabajo saludable y seguro, realizando sus actividades de manera responsable, para evitar cualquier impacto negativo sobre la salud, la seguridad de sus empleados y clientes, el medio ambiente o cualquier persona que participe de sus operaciones o que pertenezca a la comunidad donde estas se desarrollen.

Las instalaciones bien construidas, los procedimientos de trabajo seguros y los elementos de protección adecuados son solamente el marco necesario para mantener

óptimas condiciones de seguridad y salud en el trabajo. Pero el actor fundamental para alcanzar dicho objetivo, es la actitud responsable de cada uno de los integrantes de la empresa.

Por tal motivo, se espera la adhesión y cooperación de todo el personal, independientemente de su jerarquía o actividad, en las acciones que se adopten para establecer y mantener con excelencia la salud, seguridad y medio ambiente en cada lugar de trabajo.

### **Objetivos generales**

Cumplir con la legislación y requisitos aplicables a la Empresa en materia de seguridad, higiene y salud, reducir los accidentes y mejorar la calidad del ambiente laboral mediante la aplicación, cumplimiento y mantenimiento de un adecuado sistema de gestión de la seguridad y salud ocupacional.

### **Objetivos específicos**

- Satisfacer las expectativas de salud y seguridad de nuestra comunidad interna a través de la promoción de un ambiente de trabajo adecuado.
- Preservar nuestra salud, seguridad y la integridad del patrimonio, a través del mantenimiento y mejora de las instalaciones, de los métodos de trabajo y de adopción de medidas preventivas.
- Cumplir con los requisitos legales aplicables a la Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional.
- Monitorear nuestras instalaciones y solamente modificarlas respetando las Normas y Códigos de Seguridad vigentes.

- Identificar los peligros consecuentes de nuestras actividades, evaluar los riesgos a ellos asociados y controlarlos a fin de eliminar los accidentes.
- Evaluar nuestro Sistema de Gestión a través de análisis de las características del ambiente de trabajo, controles de salud, test y simulacros de emergencia.
- Comunicar la Política de la Organización a nuestros Clientes, Proveedores, Prestadores de Servicios y a la Comunidad en general.
- Divulgar a toda la Organización los asuntos y procedimientos relacionados con nuestros aspectos de Salud y Seguridad.
- Orientar nuestros esfuerzos buscando la mejora continua de nuestros productos, procesos y proveedores por medio de la adopción de objetivos basados en los resultados alcanzados y en el análisis de datos del mercado.
- Mejorar continuamente las condiciones de seguridad y salud ocupacional a través de acciones de concientización y actualización tecnológica.

## **PLANIFICACION**

### **Planificación para la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos.**

La organización debe establecer y mantener procedimientos para la identificación continua de los peligros, la evaluación de los riesgos y la implementación de las medidas de control necesarias. Estos procedimientos deben incluir:

- Actividades de rutina y no rutinarias: auditorías internas y externas, inspecciones de seguridad, de orden y limpieza, visitas e inspecciones de personal jerárquico.

- Actividades de todo el personal con acceso a los lugares de trabajo (incluyendo subcontratistas y visitantes): denuncia de condiciones inseguras, actos inseguros, reuniones informativas, capacitaciones, etc.
- Instalaciones de los lugares de trabajo, provistas por la organización u otros: auditorias de obradores, denuncia de condiciones inseguras.

### **Requisitos legales y otros**

La organización debe establecer y mantener un procedimiento para identificar y tener acceso a los requisitos legales (regulaciones gubernamentales, estándares nacionales e internacionales, requerimientos internos, etc.) y otros de seguridad y salud ocupacional, que le sean aplicables.

La organización debe mantener esta información actualizada.

La organización debe comunicar la información pertinente sobre requisitos legales y otros requisitos, a sus empleados y otras partes interesadas relevantes.

### **Objetivos**

Metas, en términos del desempeño de seguridad y salud ocupacional, que una organización establece por sí misma para alcanzarlos.

Los objetivos deben ser:

- Fijados para la organización como un todo o a nivel departamental.
- Cuantificables cuando sea posible.
- Orientados a la información requerida (Input) y a los resultados (output).
- Específicos, medibles, alcanzables, realistas y con tiempo definido.

## **Programa de gestión de seguridad y salud ocupacional**

Es la descripción de actividades o medios para lograr los objetivos de seguridad y salud ocupacional.

### **Estos programas deben incluir la documentación de:**

- Designación de la responsabilidad y autoridad para lograr los objetivos en cada función y nivel pertinente de la organización.
- Los medios y plazos en los cuales estos objetivos van a ser alcanzados.
- Qué, quién, por qué, cuándo, dónde, cómo.
- El programa de gestión de seguridad y salud ocupacional debe ser revisado a intervalos regulares y planificados.
- En la medida que sea necesario, el programa de gestión seguridad y salud ocupacional debe ser corregido, atendiendo a los cambios en las actividades, productos, servicios o condiciones operacionales de la organización.

## **IMPLEMENTACION Y OPERACION**

### **Estructura y responsabilidad**

La estructura organizativa se encuentra reglamentada por la Ley 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, en sus Decretos Reglamentarios 351/79 y 1338/96 indica el cumplimiento del deber de prevención de riesgos.

El empresario dispone de dos profesionales de acuerdo a los requisitos del Art 24 del Decreto 491/97 (Sustituye el artículo 11 del Decreto N° 1338/96) cuya misión fundamental es la implementación de la política fijada por el establecimiento tendiente a determinar, promover y mantener adecuadas condiciones ambientales en los lugares de trabajo.

La Planta cuenta con un Ingeniero Químico y un Técnico en Seguridad e Higiene.

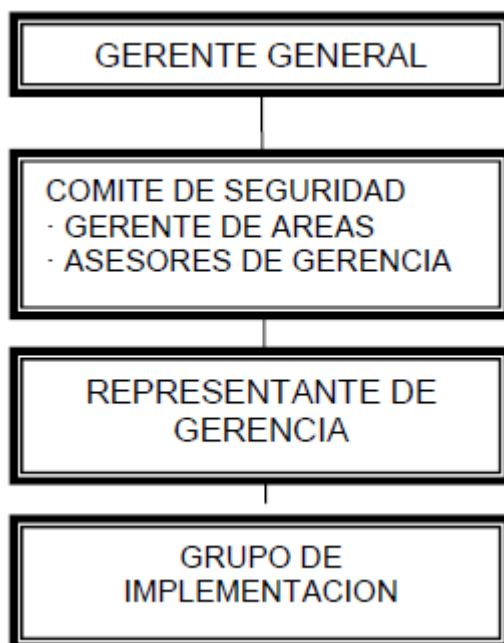
## **RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES**

Las funciones, responsabilidades y autoridades del personal que gestiona, desarrolla y verifica actividades que tienen efecto sobre los riesgos de SSO de las actividades de la organización, instalaciones y procesos, deben ser definidas, documentadas y comunicadas a fin de facilitar la gestión de seguridad y salud ocupacional.

La responsabilidad de mantener el sistema seguridad y salud ocupacional es de la alta gerencia, quien deberá nominar a un integrante de la alta gerencia y le otorgarle responsabilidades específicas, para:

- Asegurar que el sistema de gestión esté adecuadamente implementado y se aplique en todos los lugares de operación.
- Asegurar que los requisitos del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional sean establecidos, implementados y mantenidos de acuerdo con esta especificación OHSAS 18.001.
- Asegurar que los informes sobre el desempeño del sistema de gestión de SSO, sean presentados a la alta gerencia para su análisis.





Cuadro 3.1 Responsabilidades y funciones de un SGSSO

#### **Funciones del comité de seguridad:**

- Definir y/o aprobar la política y la forma de su divulgación a la organización.
- Definir y/o aprobar los objetivos de la empresa.
- Analizar y aprobar el programa de gestión de la empresa.
- Realizar el análisis crítico del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.

#### **Funciones del representante de la gerencia:**

- Coordinar y garantizar la efectiva implementación del sistema en todos los niveles de la organización.
- Garantizar la mantención del sistema implementado.
- Realizar análisis críticos periódicos al sistema.

- Proponer mecanismos para divulgar la política.
- Coordinar el programa de auditorías internas y externas.
- Presentar al comité el análisis crítico del sistema para la evaluación del programa de gestión de la empresa y el cumplimiento de los objetivos.

### **Funciones del grupo de implementación:**

- Planificar, coordinar y ejecutar las actividades para implementar el sistema de gestión en los diversos sectores de la empresa.
- Ser el canal de comunicación entre la empresa y el comité de seguridad, facilitando y multiplicando las áreas de conocimiento relativos al sistema.
- Desarrollar el programa de auditorías internas del sistema de gestión.
- Elaborar los procedimientos y documentación de soporte del sistema.

### **CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO; COMPETENCIA Y CONOCIMIENTO**

- La organización debe establecer y mantener procedimientos para asegurar que sus empleados, en cada nivel y función, estén conscientes de:
- La importancia de la conformidad con la política y procedimiento de SSO y con los requisitos del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.
- Las consecuencias de la SSO, reales o potenciales, en sus actividades de trabajo y de los beneficios para la seguridad y salud, resultantes del mejoramiento de su desempeño personal.
- Las potenciales consecuencias negativas, ante el incumplimiento de los procedimientos operacionales específicos.

## **CONSULTA Y COMUNICACIÓN**

La organización debe tener procedimientos para asegurar que la información pertinente de seguridad y salud ocupacional, sea comunicada hacia y desde los funcionarios de la organización y de terceras partes interesadas.

### **Los empleados deben ser:**

- Involucrados en el desarrollo y en el análisis crítico de las políticas y procedimientos para la gestión de riesgos.
- Consultados cuando exista cualquier cambio que afecte su seguridad y salud en el local de trabajo.
- Representados en los asuntos de seguridad y salud.
- Informados sobre quién es el responsable de los empleados, en los asuntos de SSO y quién es el representante nominado por la gerencia.

## **DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

La organización debe contar con documentación mantenida y orientada a la eficacia y eficiencia de las operaciones.

### **La documentación debe:**

- Ser suficiente
- Estar disponible
- Ser proporcional a las necesidades

“La documentación posibilita la implementación de los planes de seguridad y salud ocupacional”

## **CONTROL DE DOCUMENTOS Y DATOS**

La organización debe establecer y mantener procedimientos para el control de todos los documentos y datos exigidos por la especificación OHSAS asegurando su fácil localización, actualización, revisión y protección.

## **CONTROL OPERACIONAL**

La organización debe identificar aquellas operaciones y actividades asociadas a los riesgos identificados, donde se requiere que sean aplicados controles.

Debe asegurarse que se efectúen según las condiciones especificadas mediante:

- El establecimiento y mantención de procedimientos documentados para abarcar situaciones en las cuales la ausencia de ellos, pudiera llevar a desviaciones de la política y objetivos de SSO.
- La estipulación de criterios de operación en los procedimientos.
- El establecimiento y mantención de procedimientos para: el diseño del lugar de trabajo, procesos, instalaciones, equipos, procedimientos operacionales y organización del trabajo, incluyendo sus adaptaciones a las capacidades humanas, con el propósito de eliminar o reducir los riesgos de SSO en su fuente.

## **PREPARACION Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIA**

### **Planificación para emergencias**

- La organización debe establecer y mantener planes y procedimientos, para identificar el potencial de respuesta a: incidentes y situaciones de emergencia, y

para prevenir y mitigar las posibles enfermedades y lesiones que puedan estar asociadas a éstas.

- La organización debe analizar críticamente los planes y procedimientos de preparación y acción ante las emergencias.
- La organización debe ensayar periódicamente los procedimientos.

## **VERIFICACION Y ACCION CORRECTIVA**

### **MONITOREO Y MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO**

La organización debe establecer y mantener procedimientos para monitorear y medir periódicamente el desempeño del SSO.

#### **Procedimientos**

Los Procedimientos del Sistema, son documentos que describen de forma detallada cómo se realizan determinadas funciones asignando al efecto los responsables de su ejecución.

En nuestra Organización, los procedimientos cuentan con el nombre y logotipo de la Empresa, el nombre del documento, su codificación, número de edición o revisión, fecha y nombre de las personas que lo han elaborado y aprobado.

Todos los procedimientos incluyen los siguientes apartados:

**Objetivo:** Expresa qué es lo que se pretende conseguir con el procedimiento.

**Alcance:** Indica qué actividades, procesos, y áreas de la organización se van a ver afectadas por el mismo.

**Responsabilidades:** Se recogen en este apartado los cargos o puestos que se van a ver implicados en el cumplimiento del procedimiento.

**Desarrollo:** Es el cuerpo básico del procedimiento, en el que se describe de forma detallada y clara cada uno de los pasos que lo conforman.

**Referencias:** Aquí se incluye una relación de todos los documentos internos y externos con los que se relacione el procedimiento, leyes, decretos, otros procedimientos, normas (OHSAS, ISO, etc.), etc.

Algunos de los procedimientos con los que cuenta el Sistema de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional de nuestra Empresa son:

Plan de Emergencia, Respuestas a Materiales Químicos y Peligrosos, Contratistas, Inspección Gubernamental, Archivos EHS, Inspección de Planta, Orden y Limpieza, Reportes de Incidentes EHS, Salud Ocupacional – Comunicación sobre Químicos peligrosos, Ergonomía, Protección Respiratoria, protección Auditiva, Aptitud Física y Control Médico, Seguridad Operacional, Capacitación y entrenamiento, Equipo de Protección Personal, Entrada a Espacios Confinados, Bloqueo y Rotulado de Equipos Trabajos en altura, etc.

**Los procedimientos deben asegurar:**

- Mediciones cuantitativas y cualitativas, apropiadas a las necesidades de la organización.
- Monitoreo del grado de cumplimiento de los objetivos o metas de seguridad y salud ocupacional.

- Medidas proactivas de desempeño, que monitoreen la conformidad con el programa de gestión de seguridad y salud ocupacional, los criterios de operación y la legislación y regulaciones aplicables.
- Medidas reactivas del desempeño, para monitorear accidentes, enfermedades, incidentes y otras evidencias históricas de deficiencia en el desempeño de SSO.
- Registro de datos y resultados del monitoreo y medición que sean suficientes para facilitar un análisis de acción correctiva y preventiva.

## **ACCIDENTES, INCIDENTES, NO-CONFORMIDADES Y ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS**

**La organización debe establecer y mantener procedimientos para definir la responsabilidad y autoridad para:**

- El manejo e investigación de:
  - Accidentes.
  - Incidentes.
  - No conformidades.
- Tomar medidas para mitigar cualquier consecuencia que se derive de accidentes, incidentes o no conformidades.
- Iniciar y concluir acciones correctivas y preventivas.
- Confirmar la efectividad de las acciones correctivas y preventivas que se hayan adoptado.

## **REGISTROS Y GESTIÓN DE REGISTROS**

La organización debe establecer y mantener procedimientos para la identificación (Qué registros de seguridad y salud ocupacional van a ser mantenidos), mantención (Tiempos de retención, forma de mantener los registros) y disposición de los registros de seguridad y salud ocupacional, así como de los resultados de las auditorías y de las revisiones.

## **AUDITORÍA**

La organización debe establecer y mantener un programa y procedimiento para realizar auditorías periódicas del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.

- Determinar si el sistema de gestión de SSO:
  1. Está conforme con las medidas planeadas por el sistema de gestión de SSO, incluyendo los requisitos de esta especificación OHSAS.
  2. Ha sido implementado y mantenido correctamente; y
  3. Es efectivo en el logro de los objetivos y política de la organización.
- Revisa los resultados de las auditorías anteriores.
- Informa a la gerencia acerca de los resultados de la auditoría.

## **REVISIÓN GERENCIAL**

La alta gerencia de la organización, debe analizar críticamente el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, para asegurar su conveniencia, suficiencia y efectividad continua.



**Deberá evaluar:**

- El desempeño global del sistema.
- El desempeño de elementos individuales de la organización.
- Las conclusiones de la auditoría.
- Los factores internos y externos (estructura organizacional, leyes, innovaciones tecnológicas, etc.)
- La revisión de la gerencia considera cambios en la política, objetivos y otros elementos del sistema.

## **SELECCION E INGRESO DEL PERSONAL**

### **Descripción del puesto**

Cada vez que se crea una vacante para un puesto este es informado a través de la red interna de la Empresa para que los empleados propios tengan la primer posibilidad de postularse, si en esta búsqueda no se obtiene lo que se desea, el puesto es buscado por medios de comunicación como diarios y revistas y/o es colocado en determinados lugares de la Empresa para que todas las personas (contratistas, proveedores) que tengan acceso a la misma estén informados de la búsqueda.

En el aviso suele encontrarse la descripción del puesto, la unidad de negocio para la cual deberá desarrollar el mismo, el supervisor a quien reportara, requisitos excluyentes y deseados, etc.

### **Fuentes de reclutamiento**

La Organización utiliza fuentes de reclutamiento externas, agencias de empleo, medios publicitarios, universidades, etc.

No se permite que los empleados sean parientes o familiares del propio personal. Consideran que son menores las ventajas, integración del personal, que las desventajas por fricciones y conflictos que surgen con el mismo cuando no es aceptado el candidato o cuando, ya en el desempeño de sus labores, disminuye la objetividad de los familiares en los casos en que se sancione a sus parientes, se les niega a un ascenso, etc.

### **Solicitud de empleo**

La solicitud de empleo se realiza a través de la agencia utilizada para la selección del personal, llevando un curriculum vitae al departamento de Recursos Humanos de la Empresa o ingresando al mismo en la página oficial de la Organización.

### **Examen Medico**

Los exámenes pre ocupacionales o de ingreso tienen como propósito determinar la aptitud del postulante conforme sus condiciones psicofísicas para el desempeño de las actividades que se le requerirán.

Los contenidos de estos exámenes son:

1. Examen físico completo, que abarque todos los aparatos y sistemas, incluyendo agudeza visual cercana y lejana.
- II. Radiografía panorámica de tórax.
- III. Electrocardiograma.
- IV. Exámenes de laboratorio:
  - A. Hemograma completo.
  - B. Eritrosedimentación.
  - C. Uremia.
  - D. Glucemia.
  - E. Orina completa.
- V. Estudios neurológicos y psicológicos cuando las actividades a desarrollar por el postulante puedan significar riesgos para sí, terceros o instalaciones (por ejemplo conductores de automotores, grúas, auto elevadores, trabajos en altura, etcétera).
- VI. Declaración jurada del postulante o trabajador respecto a las patologías de su conocimiento.

En caso de preverse la exposición a los agentes de riesgo del Decreto N° 658/96, se efectúan los estudios correspondientes a cada agente detallados en el ANEXO II de la Resolución 37/96.

## Inducción

El programa de inducción a empleados de nuevo ingreso ofrece múltiples beneficios para la Empresa

- Ayuda a sus empleados a ponerse en marcha rápidamente y aprender las reglas básicas de la empresa. Esto a menudo reduce los costos del inicio, la capacitación y otros costos indirectos asociados con los empleados de nuevo ingreso que no están familiarizados con la empresa.
- Ahorra tiempo al administrador, gerente y colaboradores del mismo nivel. Al responder a las preguntas más comunes planteadas por los empleados de nuevo ingreso, ahorra tiempo de todos en explicaciones y aclaración de diferentes situaciones.
- Reduce el estrés del empleado de nuevo ingreso. Todo el mundo experimenta cierto nivel de ansiedad y estrés al llegar a un nuevo lugar de trabajo. Al contar con eficientes programas de inducción para empleados de nuevo ingreso se ayuda a bajar el estrés y la tensión y los dejan en un nivel manejable.
- Ayuda a establecer una actitud positiva, al comienzo de un nuevo empleo. Al tener conocimiento de las responsabilidades del puesto, las expectativas y la actitud corporativa de su nuevo empleador, los empleados se sienten cómodos tanto el conocimiento acerca de su nuevo trabajo y el nivel de rendimiento que se espera de ellos. Esto, normalmente crea una actitud positiva del empleado hacia la nueva situación y las futuras posibilidades de éxito.

Existen dos componentes en el programa de inducción:

Una parte se dedica a la orientación general, que describe las políticas y procedimientos que se aplican a todas las áreas de la empresa; se trata de cuestiones de personal, compensaciones, prestaciones, sindicatos (en caso de que aplique) y responsabilidades generales de los empleados.

El segundo componente se refiere a los problemas específicos de trabajo relacionados directamente con las responsabilidades del nuevo empleado, las expectativas de la Empresa y las políticas y procedimientos. Estos componentes ayudan a los empleados a trabajar y desempeñarse en los problemas que surjan y a comprender cómo funciona su nuevo equipo de trabajo.

### **Manual de bienvenida**

La obligación de la Empresa hacia un ingresante nuevo, como integrante de la Compañía, es proporcionarle un mejor empleo y condiciones de trabajo brindándole satisfacción personal junto a una real percepción de lo que significa la seguridad aplicada.

Trabajar en condiciones de máxima confiabilidad exige desarrollar y mantener una verdadera cultura de seguridad, en la que todo esfuerzo esté orientado a generar las mejores condiciones de seguridad para cada empleado en su puesto de trabajo.

Por este motivo a cada ingresante se le facilita el Manual de Ingreso en el cual se describen actitudes y comportamientos que la Empresa espera de él.

Su compromiso y ayuda permitirán alcanzar estos objetivos para el bien de todos y el suyo propio.

### **Periodo de prueba**

Seis meses después del ingreso se efectúa una evaluación de desempeño, se analizan los resultados y se decide la continuidad, o no, del operario en el puesto.

## **PROGRAMA ANUAL DE CAPACITACION**

### **Objetivo general**

Fortalecer, a través de un programa anual de capacitación y entrenamiento, actitudes y conocimientos preventivos del personal de la Empresa con el fin de reducir los incidentes y desvíos que puedan tener desenlace por falta de estos factores.

### **Objetivos específicos**

- Capacitar al personal mensualmente.
- Realizar simulacros de situaciones de emergencia.
- Incitar la participación del personal oyente.
- Explicar y responder consultas del tema en cuestión.

### **Responsables de la formación**

Las capacitaciones son impartidas por supervisores, técnicos en Seguridad e Higiene o especialistas/profesionales de diversos temas.

El Departamento de Seguridad e Higiene brinda el apoyo que sea necesario en las capacitaciones y entrenamientos que se desarrollan.

### **Destinatarios**

Todos los integrantes de la Organización.

### **Metodología concreta**

Las capacitaciones se realizaran en la sala destinada a tal fin.

Para actividades de entrenamiento se utilizará el patio del estacionamiento o equipos disponibles de la misma Planta.

### **Modalidades de evaluación**

Los presentes serán evaluados mediante un chequeo escrito. Los métodos utilizados variaran entre preguntas abiertas, preguntas por elección múltiple, frases incompletas, preguntas de verdadero o falso, ordenamiento de secuencia y preguntas practicas.

## **Soportes y recursos técnicos y humanos**

Los soportes y recursos que se utilizarán en las capacitaciones serán:

- Gráficos
- Diapositivas
- Retroproyector
- Videos
- Computadora
- Elementos y equipos reales
- Patio de estacionamiento
- Profesionales y especialistas invitados

## **Contenidos**

Enero: Trabajo en altura.

- Trabajos en escalera, andamios, guindolas, techos y medios de elevación.
- Normas generales: Uso de elementos de protección personal (epp), uso de T4, cumplimiento del 100% del tiempo amarrado, señalizaciones, listas de chequeo, confección de documentación, uso de dispositivos anticaída de la misma marca, etc.
- Lectura del Permiso de trabajo.
- Soporte de puntos de amarre.
- Errores habituales.
- Actividad: colocarse un arnés y subir a un andamio cumpliendo todas las medidas de prevención necesarias.
- Invitación de representante de Caran o Musitani para ser uno de los disertantes.

Febrero: Plan de Emergencia

- Como actuar en caso de emergencia.
- Teléfonos a los que acudir en caso de emergencia.
- Roles del Plan de Emergencia.
- Puntos de reunión.
- Lugares de confinamiento
- Día y duración de prueba de alarma

#### Marzo: Patógenos en sangre

- ¿Qué son los agentes patógenos contenidos en sangre?
- ¿Quién corre riesgos?
- ¿Cómo puede usted quedar expuesto?
- Precauciones: Equipo de protección personal, asepsia, disposición final.
- Como actuar si cree que ha resultado expuesto.

#### Abril: Ergonomía

- Que es la ergonomía
- Forma adecuada de levantar y trasladar pesos
- Posicionamiento del cuerpo de acuerdo al puesto de trabajo.
- Trastornos musculoesqueleticos relacionados con el trabajo.
- Demostración de ejemplos de levantamiento y traslado en forma adecuada e inadecuada.

#### Mayo: Espacios Confinados

- Definición de espacio confinado
- Definición de espacio restringido
- Ejemplos de espacios confinados y restringidos
- Confección de permiso de trabajo y documentación.



- EPP específicos y de rescate para acceder a un espacio confinado
- Roles en un espacio confinado (supervisor – ingresante – vigía)
- Lista de chequeo
- Medición de contaminantes
- Actividad: realizar grupos con los presentes para la simulación del rescate a un desmallado, analizando actitudes, tiempos, planificación, etc.

#### Junio: Trabajos en Caliente

- Uso de herramientas eléctricas
- Confección de permiso de trabajo
- Habilitación de herramientas eléctricas
- Uso de extintor y clases del mismo
- Condiciones generales a tener en cuenta
- Vigilancia del fuego.

#### Julio: Riesgo eléctrico

- Riesgo eléctrico
- Contacto directo
- Contacto indirecto
- Arco eléctrico
- Epp protector de riesgo eléctrico y arco eléctrico
- Efectos de la electricidad en función de la resistencia del cuerpo
- Distancias de seguridad
- Prevención de riesgos eléctricos
- Normas para la operación
- Bloqueo y rotulado de equipos.

#### Agosto: EPP

- Epp básico
- Protección auditiva
- Protección respiratoria
- Niveles de exposición
- Epp específico
- Mantenimiento, almacenamiento y vencimiento.
- Derecho y obligación del uso de epp.
- Invitación de representante de 3M o MSA como disertante.

#### Septiembre: Explosión de Polvo

- Que es una Explosión de Polvo
- Factores que intervienen para un Explosión de Polvo
- Como prevenir las explosiones de polvo
- Control de polvo
- DCS (Dispositivos Críticos de Seguridad)
- Imágenes de Plantas luego de ocurrida un explosión de polvo.

#### Octubre: Riesgo químico

- Sustancias químicas presentes en la Planta
- Clasificación de sustancias químicas
- Identificación de sustancias químicas riesgosas
- Hojas de seguridad
- Permiso de trabajo
- Deposito de sustancias peligrosas
- Primeros auxilios
- Derrame de sustancias peligrosas

#### Noviembre: Seguridad alimentaria

- Importancia de la Seguridad Alimentaria
- Aspectos a tener en cuenta
- Consecuencias de la falta de Seguridad alimentaria
- Controles para la prevención de la contaminación de mercadería
- Como actuar en caso de contaminación.

#### Diciembre: Siniestros

- Accidentes e incidentes.
- Prevención.
- Mecanismos de reporte de los mismos y su importancia.
- Medidas correctivas para evitar su reiteración.

## CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES 2012

ENERO	2012	FEBRERO	2012	MARZO	2012	ABRIL	2012
<b>TRABAJO EN ALTURA</b>		<b>PLAN DE EMERGENCIA</b>		<b>PATOGENOS EN SANGRE</b>		<b>ERGONOMIA</b>	
DISERTANTE: SUPERVISOR MECANICO REPRESENTANTE CARAN O MUSITANI		DISERTANTE: JEFE DEL DEPARTAMENTO DE EHS		DISERTANTE: MEDICO ENERMERA		DISERTANTE: TECNICO DE EHS	
MAYO	2012	JUNIO	2012	JULIO	2012	AGOSTO	2012
<b>ESPACIOS CONFINADOS</b>		<b>TRABAJOS EN CALIENTE</b>		<b>RIESGO ELECTRICO</b>		<b>EPP: ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL</b>	
DISERTANTE: JEFE DE PRODUCCION		DISERTANTE: SUPERVISOR DE PROYECTOS		DISERTANTE: SUPERVISOR ELECTRICISTA		DISERTANTE: TECNICO DE EHS  REPRESENTANTE DE 3M O MSA	
SEPTIEMBRE	2012	OCTUBRE	2012	NOVIEMBRE	2012	DICIEMBRE	2012
<b>EXPLOSION DE POLVO</b>		<b>RIESGO QUIMICO</b>		<b>SEGURIDAD ALIMENTARIA</b>		<b>SINIESTROS</b>	
DISERTANTE: JEFE DEL DEPARTAMENTO DE EHS		DISERTANTE: MEDICO ENFERMERA		DISERTANTE: JEFE DE PRODUCCION		DISERTANTE: TECNICO DE EHS	

Cuadro 3.2 Cronograma de capacitaciones

## **INSPECCION DE SEGURIDAD**

Desde el punto de vista industrial, "La productividad" constituye el objetivo principal y este se obtiene entre otros aspectos, mediante una adecuada aplicación de "La Seguridad" y el "Análisis del trabajo" y eso a su vez necesitan en su desarrollo de una herramienta fundamental "LA INSPECCION" que es sin lugar a dudas la técnica más usada para detectar y controlar los accidentes potenciales.

Sabemos que las condiciones de trabajo están cambiando constantemente, en tiempos muy cortos, se apilan y desplazan equipos y materiales y en esta constante mutación existen riesgos potenciales inherentes al proceso industrial; existen también la tendencia en los trabajadores de:

- Dar por seguro que todo está bien.
- Hacer reparaciones "provisionales que tienden a ser permanentes".
- Hacer instalaciones inadecuadas por falta de conocimientos.
- Hacer cambios en los equipos sin autorización, disminuyendo los factores de seguridad.

### **Inspecciones**

"Son procedimientos de mantenimiento y producción consistentes en visitas oculares a las diversas áreas industriales, con la finalidad de detectar procedimientos defectuosos, áreas peligrosas y riesgos

potenciales, analizando y evaluando dichos riesgos, formulando medidas correctivas y/o controlando correcciones anteriores".

Gran parte de los avances y éxitos de la Seguridad, se deben al conocimiento de que determinados riesgos, podían y debían eliminarse y esto era factible mediante la práctica de la Inspección.

Inspeccionar no significa "espía", ni tratar de buscar culpables, es una forma de saber si todo marcha correctamente y tomar medidas en caso contrario; ya que la mayoría de las cosas que fallan y en especial los accidentes, pudieron evitarse con una inspección oportuna.

El planeamiento, la instrucción, el adiestramiento y la supervisión evitan y disminuyen accidentes, pero estas acciones serán más eficaces con un adecuado "servicio de inspecciones en seguridad". La inspección descubre situaciones peligrosas, que podían ser causas de accidentes, las evalúa y determina una acción correctora, en la secuencia siguiente:

- Identificación: Se ubica el riesgo específicamente
- Evaluación: Estudio y análisis del riesgo.
- Prevención: Se elimina el riesgo, asumiendo medidas correctoras.
- Control: Programación en seguimiento.

Una inspección metódica y uniformemente planificada, con personal competente y sistemáticamente realizada constituye un medio eficaz para

la "prevención de accidentes", porque detecta defectos mecánicos ambientales y de comportamiento, que generalmente entrañan peligro.

También las inspecciones son un medio eficaz para identificar fuentes que pueden significar pérdidas a la salud, a la producción que previéndolas, pueden significar mejoras en la productividad, tales como:

- Enfermedades ocupacionales, lesiones y traumas, abusos de alcohol.
- Pérdidas de energía, pérdidas de materiales (robo).
- Contaminación del agua, contaminación del aire, toxicidad.
- Tiempos perdidos, espacios mal utilizados, daño a la propiedad.
- Herramientas y equipos defectuosos, riesgos de incendio.

## **Proceso de las inspecciones**

Si bien todas las inspecciones son importantes y tienen los mismos objetivos, estas varían según su magnitud, frecuencia y alcance programado; el proceso en referencia trata de las etapas comunes a toda inspección y que en mayor o menor grado deben cumplirse para identificar las situaciones peligrosas. El proceso consta de 3 etapas: Preparación, Ejecución e Informe.

### **1ra. Etapa: preparación de la inspección**

La importancia de la inspección y la necesidad de la veracidad de sus resultados y la que se realice en el menor tiempo posible, hace necesaria una adecuada preparación, que comprende:

## 1. Planificación

Consiste en determinar el tipo de inspección a realizarse, lugar, fecha, hora, duración probable, personal que va a hacer la inspección y personal con quienes hay que establecer contactos, áreas, materiales, instalaciones, maquinarias y equipo a inspeccionar.

## 2. Información

Previo a la inspección, debe obtenerse una información adecuada acerca del área a inspeccionar, prácticas inseguras más frecuentes, tipos de accidentes y lesiones, resultados de inspecciones e investigaciones anteriores, informes, registros, estadísticas, tasas de accidentes, etc. según la necesidad.

## 3. Materiales

Debe proveerse con cierta minuciosidad todo lo necesario que facilita la "gira" de la inspección, tales como: Esquemas y diagramas, que sirvan de orientación; Equipos de protección personal: Cascos, guantes, gafas, respiradores, etc.; material de propaganda, afiches, folletos, avisos; así como cuadernos, lapiceros, etc.

## 4. Hoja de inspección

Llamadas también listas de comprobación, las que deben prepararse con antelación con todos los puntos a examinarse, lo que permite evitar omisiones, manteniendo un orden de prioridades.

a. Distribución de la planta.

b. Orden y limpieza.



- c. Manejo y transporte de materiales.
- d. Protección de mecanismos de transmisión.
- e. Equipo electrónico, iluminación.
- f. Herramientas, escaleras, plataformas.
- g. Cadenas, cables, rodajes, andamios.
- h. Ruidos, polvos, radiaciones, sustancias peligrosas, incendios.
- i. Equipos de protección personal, ropa de trabajo.
- j. Actitud de los trabajadores hacia la seguridad.

## **2da. Etapa: ejecución de la inspección**

Llamada también gira de la inspección, se realiza tal y como fue planificada, teniendo presente la necesidad de usar el menor tiempo necesario posible, sin que esto signifique hacer la inspección a toda prisa, de ser así, es preferible hacer la inspección de un sector en forma debida y no abarcar toda la Planta en forma superficial; al realizar la inspección debe tenerse presente lo siguiente:

1. La secuencia: Al efectuarse la inspección debe tenerse presente las condiciones, el mismo orden de las operaciones y procesos. Debido a que es una Torre con varios pisos es mejor trabajar descendiendo.
2. Las condiciones generales: En la ejecución de la inspección, debe tenerse presente las condiciones generales de la Planta, tales como:

- A. Distribucion de la planta: Puertas y ventanas, pisos, pasillos, escaleras.
- B. transporte: Automotores, grúas, montacargas, transportadores, ascensores.
- C. Electricidad: Alumbrado, equipos, paneles, transformadores.
- D. Materiales: Sustancias toxicas, explosivos, ácidos, álcalis, envases.
- E. Resguardos: Fijos, movibles, sistemas de alarmas, bocinas, luces.
- F. Equipos a presion: Calderas, compresores.
- G. Equipos de seguridad: Equipo de protección personal, primeros auxilios.
- H. Condiciones atmosfericas: Humos, vapores, polvos.

3. Los procedimientos de trabajo: Observar a los trabajadores como realizan su labor, determinados procedimientos defectuosos y formulando acciones correctoras, y dando respuestas a preguntas como:

- ¿Emplean herramientas o equipos defectuosos, o en forma insegura?
- ¿Operan maquinas, herramientas a velocidades inseguras?
- ¿Reparando, ajustando, aceitan equipos y/o máquinas en movimiento?
- ¿Tienen dispositivos de seguridad, usan sus equipos de protección?

4. Las partes críticas: En toda maquinaria, equipo, en las operaciones y el proceso industrial, existen partes esenciales, que encierran un alto riesgo, un peligro potencial, así los cables del ascensor, los equipos de control,

los resguardos, los controles eléctricos, la temperatura de la caldera, las válvulas de seguridad, las alarmas, etc. todas ellas son partes críticas que deben funcionar correctamente; es decir con seguridad.

Pero debido al uso, al esfuerzo, vibración, corrosión y otros factores pueden fallar, trayendo consigo accidentes e interrupciones en las operaciones y por tanto deben ser objetos de inspecciones regulares, constituyendo una responsabilidad del supervisor.

Determinar las partes críticas en las áreas de trabajo, el orden de prioridades y el intervalo de dichas partes son muy valiosos y en su determinación, debe tenerse presente lo siguiente:

- La experiencia de fallas con cada parte crítica en particular.
- Si la parte falla, cual es la probabilidad de un accidente.
- Con qué rapidez es posible que falle la parte.
- Facilidades y tiempo que disponemos cuando la parte falle.

Las inspecciones de las partes críticas, determinan las condiciones en que se encuentran (gastadas, floja, resquebrajadas, etc.) y dar las medidas correctivas, requiere de conocimientos técnicos específicos, situación, esta que deberá tenerse presente.

Para controlar y mantener mayor información se sugiere confeccionar "tarjetas de registros de partes críticas" de cada sección e incluso según las necesidades pueden haber varias tarjetas para cada equipo donde se

involucran las partes críticas cuya información puede ser vaciada a un registro del supervisor para la información y control.

### **Clasificación de los peligros**

Se deben establecer prioridades, de manera que el peligro de mayor significación tenga prioridad en el proceso de corrección. Esta clasificación debe describir la gravedad potencial de la lesión y el posible daño, así:

Clase "A" Son peligrosos por una condición o procedimientos defectuosos, con el potencial de lesión de Incapacidad Total Parcial (I.T.P.) o Incapacidad Parcial permanente (I.P.P.) con pérdidas de equipo o material considerable. Ejemplo: Un trabajador limpiando un silo de fondo cónico, sin chequear previamente el material suspendido, la falta de resguardo de una corona.

Clase "B" Peligros por actos o condiciones con un potencial de lesión de Incapacidad Total Temporal (I.T.T.) enfermedad o daños menores a la propiedad. Ejemplo: Un piso resbaladizo, una escalera con un peldaño roto, pisos a desnivel.

Clase "C" Peligros por actos o condiciones con un potencial de lesión leve de primeros auxilios y con insignificantes daños. Ejemplo: La falta de lentes al manipular una bolsa de azufre.

Clasificar los peligros, ayuda a las acciones de eliminar los riesgos y motiva a tomar una acción rápida para corregir los peligros más serios.

## 5. Recomendaciones:

- a. Buscar los riesgos, en las cosas poco visibles.
- b. Descubrir y ubicar cada riesgo claramente.
- c. Buscar las causas básicas de las deficiencias y eliminar el riesgo lo más pronto posible.
- d. Revisar minuciosamente todos los lugares, ser claro y seguro al pedir información, tomar notas y calificar situaciones.
- e. Evitar distraer al personal e interrumpir la actividad productiva.
- f. Propiciar una reunión con los Supervisores al término de la inspección, para escuchar sus opiniones y absolver sus preguntas.

### **3ra. Etapa: el informe**

Una vez efectuada la inspección, el inspector debe presentar las conclusiones a las que ha llegado, esto es importante como las conclusiones mismas, porque a menos que se emprendan de inmediato acciones correctivas, tiempo y esfuerzo habrán sido infértiles.

Esto hace que el inspector deba tomar el tiempo necesario para analizar sus notas y organizar un informe, en el que decidir que incluir, generalizar, subrayar, adjuntar algún detalle, ilustrativo; así como a que conclusiones llegar y que recomendaciones hacer. La preparación del informe exige habilidad y trabajo cuidadoso, deber ser claro y definido, basado en hechos concretos y sus recomendaciones convincentes, lógicas y fundamentadas. Conviene tener en cuenta los puntos de vista y necesidades de aquellos a quienes van a afectar las disposiciones

resultantes del informe. Las personas que nos han acompañado en la inspección, conviene leerles el informe y escuchar sus aportes, variando si son necesarias nuestras conclusiones y recomendaciones a resultados más prácticos y más eficaces a la labor industrial.

Recomendaciones:

- a. Codificar todos los puntos críticos.
- b. Anotar todas las cosas que han sido corregidas desde la última inspección, enumerándolas y seguido de su clasificación de peligro y otros símbolos de codificación.
- c. Preparar un formulario para inspecciones frecuentes.

Control

El control de las medidas correctoras, es de vital importancia, ya que en la medida que se cumplan, la inspección será efectiva. Conviene dar un tiempo prudencial para la ejecución de dichas acciones y luego vigilar su cumplimiento e informar al a quien corresponda para que indique las sanciones correspondientes, si fuera necesario.

### **Tipos de inspecciones**

En el trabajo industrial a través de la experiencia, se ha llegado al perfeccionamiento de diversas técnicas eficaces de inspección, con ciertas diferencias en cuanto al tiempo a realizarse, a su preparación y

frecuencia, pero iguales en su uniformidad y en sus objetivos, las inspecciones pueden agruparse en cuatro tipos:

1. Inspecciones continuas: Son aquellas que se realizan en forma regular a intervalos cortos de tiempo (día, turno), realizadas por el personal de planta, técnicos en seguridad, Supervisores, jefes de Turno, etc. Así tenemos: Inspecciones de orden y limpieza, equipos de protección personal, la reparación de estas inspecciones es breve, tienen la ventaja de descubrir rápidamente los cambios ocurridos en las operaciones y los riesgos existentes, dando oportunamente las medidas de corrección.

2. Inspecciones especiales: Como su nombre lo indica, se realizan ante situaciones que revisten especial importancia para la empresa; así, cuando ha sucedido un accidente de magnitud, todos los accidentes que involucren pérdidas humanas; también cuando se inicia una campaña de seguridad, cuando se implantan nuevos métodos de trabajo, nuevas instalaciones, cambios de proceso, etc., la preparación, la evaluación y conclusiones deben hacerse con mucha minuciosidad y esmero. Estas inspecciones muchas veces son realizadas por funcionarios del estado por especialistas ajenos a la empresa, (constituyéndose en inspecciones de visita única), pero siempre participan los responsables de la seguridad del centro Industrial.

3. Inspecciones periódicas o de mantenimiento preventivo: Son inspecciones que responden a un programa de mantenimiento preventivo de equipos, maquinaria, instalaciones. Se realizan a intervalos definidos de tiempo (mes, semana, semestre), son preparadas con antelación y con

mucho detenimiento, así: Inspecciones de Calderas y Compresores, guardas de máquina, transmisiones, engranajes, prevención contra incendios, sistemas de energía. En estas inspecciones, personal especializado, detecta las fallas potenciales, pronosticando su ocurrencia, efectuando las reparaciones y cambios requeridos para evitar el accidente.

4. Inspecciones de visita única: Son aquellas que generalmente se realizan por una sola vez en un apreciable período de tiempo (un año). Están a cargo de inspectores ajenos a la empresa, Ingenieros de la Cía. de Seguros o de un funcionario del Estado de un especialista cuya asesoría fue solicitada. Su propósito principal es el de evaluar el desempeño de la seguridad en la empresa y someter los resultados a la dirección para una aplicación de la seguridad más eficiente, por tanto el evaluador debe llegar a conclusiones acertadas y debe presentarlas de una manera apropiada, permitiendo una pronta y adecuada acción correctiva. Este tipo de inspecciones son las más completas y por tanto exige una anticipada preparación y planificación del trabajo, como la empresa es grande, conviene hacer una visita rápida con anterioridad a la inspección y de ser posible en compañía con el funcionario de producción y/o de seguridad. Previa a la inspección y al realizarla el especialista debe tener presente:

A. La información: Además de la información que normalmente se requiere para una inspección:

- El tipo de industria, categoría y magnitud.



- La estructura organizativa y políticas de la empresa, así como sus principales funcionarios.
- La aplicación y los resultados de la seguridad.

B. El alcance de la inspección: Debe definir lo que comprenderá la inspección, las rutas de la inspección y la identificación de las situaciones peligrosas.

C. La entrevista inicial: El interés por la seguridad de parte del ejecutivo principal de la empresa es de vital importancia, por tanto debe evaluarse este elemento hasta cierto modo intangible y de ser necesario estimularlo, para obtener un mayor grado de interés, sin el cual, la inspección y evaluación más minuciosa y las recomendaciones más sensatas resultarían de muy poco valor práctico en bien de la seguridad, por lo que es conveniente una visita inicial al ejecutivo principal y de ser posible hacerse en compañía del responsable de la seguridad en la empresa y mostrar la necesidad de una valoración en seguridad en forma convincente, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- El propósito de la visita: Si le ha sido llamado por el funcionario, obtener una amplia explicación de lo que se desea, dando la importancia correspondiente a sus puntos de vista.

- Información de la experiencia en seguridad: Conviene examinar con el ejecutivo las tasas de accidentes, causas, áreas de mayor accidentabilidad, costos, estadísticas, registros, haciendo notar la conveniencia de todo ello, y juntos seleccionar los accidentes principales que requieren ser estudiados e investigados posteriormente.

- Exposición del papel de inspección, que comprender rutas, orden, tipo de inspección, equipo, maquinaria, procesos y operaciones a inspeccionar, personas que acompañaran al inspector, personal con el que debe tenerse contacto, así como día, hora y tiempo probablemente requerido.
- Reunión de Evaluación: Conviene a esta entrevista, dejar establecida una reunión al concluir la inspección, para evaluar lo encontrado en la gira de la inspección y adoptar las conclusiones, definiendo las personas que participaran en esta junta y haciendo presente que es necesario previa a esta reunión, intercambiar ideas con el ejecutivo principal.

#### D. La gira de la inspección:

Consiste en ejecutar la inspección, tal como se indica en el proceso de una inspección teniendo presente además que:

- Es conveniente que el ejecutivo principal acompañe en la inspección por lo menos en el inicio o en alguna etapa de su realización.
- Debe enfocarse si fuera posible en los accidentes que fueron escogidos previamente para la investigación.
- Las condiciones favorables, deben ser objetos de comentarios positivos pero sin exageración y las condiciones inseguras deben ser indicadas a modo de sugerencia al ejecutivo principal.
- Las recomendaciones deben ser prácticas y útiles.

#### E. El informe:

Terminada la gira de la inspección, debe cumplirse en la reunión previamente establecida evaluar los resultados y con los aportes y

diferentes puntos de vista, el especialista organizar un informe con las conclusiones acordadas, añadiendo sus propios comentarios y recomendaciones que su experiencia indique en cada caso. La inspección realizada por un especialista ajeno a la empresa, tiene la ventaja de tener nuevos enfoques, sin prejuicios y respaldados por la reputación del consultor y la administración de la empresa tiende a dar mucha atención a sus recomendaciones. En la preparación del informe se tendrá presente los lineamientos dados anteriormente en el proceso de la inspección.

### **Beneficios de las inspecciones**

1. Permiten conocer oportunamente los riesgos en el trabajo y tomar las medidas correctivas más eficaces.
2. Permite mantener informado a la Dirección de la empresa sobre los riesgos existentes y sus medidas correctoras, facilitando la ayuda cuando fuera necesario.
3. Hace posible tener una información uniforme, determinando las necesidades de prevención y la prioridad en la atención de los riesgos.
4. Desarrolla en el personal, actitudes positivas hacia la seguridad, manteniendo el interés por la prevención de los accidentes.
5. Los beneficios compartidos entre empresa y trabajador, permiten mejores relaciones industriales.
6. Permite determinar las áreas, operaciones, métodos, que requieren adiestramiento del personal.

<sup>22</sup> [Anexo 12: Ejemplos de inspecciones.](#)

## **ANALISIS CAUSA RAIZ**

El análisis de la causa raíz (RCA) es un método de resolución de problemas dirigido a identificar sus causas o acontecimientos<sup>23</sup>.

La práctica de la RCA se basa en el supuesto de que los problemas se resuelven mejor al tratar de corregir o eliminar las causas raíz, en vez de simplemente tratar los síntomas evidentes de inmediato.

Al dirigir las medidas correctivas a las causas primarias, se espera que la probabilidad de la repetición del problema se minimice. Sin embargo, se reconoce que la prevención total de la recurrencia de una sola intervención no es siempre posible.

Por lo tanto, el RCA es considerado a menudo como un proceso iterativo, y con frecuencia es usado como una herramienta de mejora continua.

RCA, en principio es un método reactivo de detección de problemas y solución. Esto significa que el análisis se realiza después de un evento ha ocurrido.

Al ganar experiencia en el RCA este se convierte en un método de pro-activo. Esto significa que el RCA es capaz de prever la posibilidad de un evento, incluso antes de que pudiera ocurrir.

<sup>23</sup> [Anexo 13: Método del árbol de causas.](#)

Dentro de una organización, la resolución de problemas, la investigación de incidentes y análisis de causa raíz están conectados fundamentalmente por tres preguntas básicas:

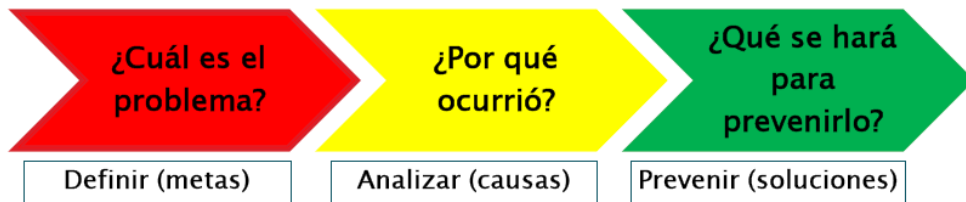


Figura 3.1 Preguntas fundamentales para la investigación de accidentes.

### La base del análisis causa-raíz

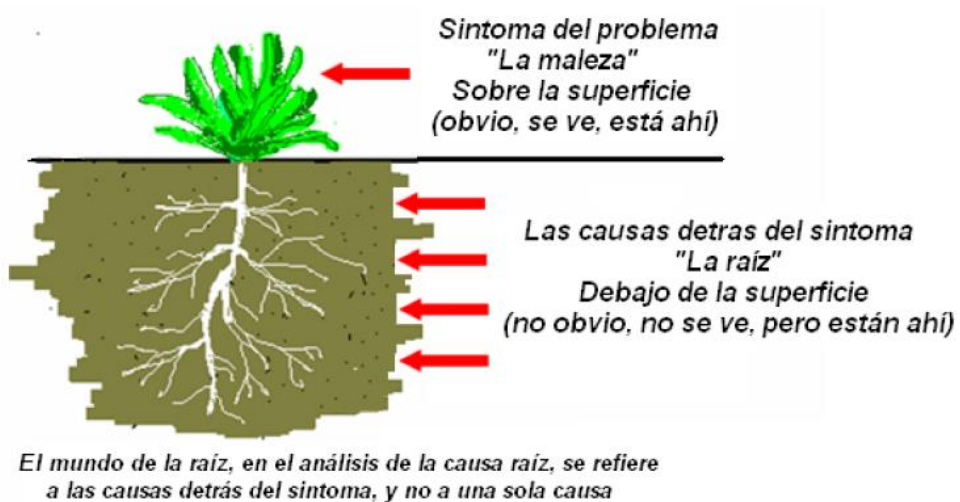


Figura 3.2 Representación gráfica del análisis causa - raíz

### Principios generales de análisis de causa – raíz

1. Realizar la ejecución de medidas de mejoramiento en las causas raíz es más efectivo que simplemente tratar los síntomas de un problema.

2. Para ser eficaz, el RCA debe realizarse de forma sistemática, con conclusiones y causas respaldadas por pruebas documentadas.
  
3. Generalmente hay más de una causa potencial de un determinado problema.
  
4. Para ser eficaz, el análisis, debe establecer todas las relaciones causales conocidas entre la causa(s) y el problema definido.
  
5. Análisis de causa raíz transforma una antigua cultura que reacciona a los problemas a una nueva cultura que resuelve los problemas antes de que se intensifiquen, creando una reducción de la variabilidad y una actitud para evitar riesgos.

Técnicas para el análisis causa – raíz:

- Análisis de barreras.
- Inferencia Bayesiana.
- Análisis árbol factor causal.
- Análisis de cambios.
- Árbol de la realidad actual (teoría de las restricciones).
- Análisis de los modos de falla y efectos (FMECA).
- Análisis del árbol de fallas.

- Los 5 porqué.
- Diagrama de Ishikawa.
- Análisis de Pareto.
- Diagnóstico de problemas RPR (Rapid Problem Resolution, en IT)

### **Aspectos a incluir en el análisis**

El proceso de análisis de causa raíz debe aprovechar los conocimientos de las personas e impedir que sus sesgos controlen la dirección de la investigación.

El proceso de análisis de causa raíz debe describir los hechos del caso a fin de que las relaciones causales sean claras y la relevancia de las causas de aquellos hechos pueden ser verificadas.

El proceso de análisis de causa raíz debe también ayudar al analista y a la administración a comprender que acciones deben ser realizadas para implementar posibles soluciones y quien en la organización se necesita para tratar estas acciones.

Las causas raíz físicas son en general un componente que falló que será sustituido por necesidad por un nuevo componente de igual fiabilidad. Las causas raíz humanas son a menudo impulsados por los sistemas de gestión y los corrigen con la disciplina a la persona lo que indicaría un defecto en el aprendizaje cultural. Las raíces latentes (gestión deficiente

de los sistemas) son los sistemas que están en su lugar y no trabajan o sistemas que no están en su lugar y es necesario crear.

## **Análisis de Accidente a través del método de árbol de causas**

### **Accidente**

Un operador de Planta, mientras recorría la torre, observó una pequeña rotura en un ducto que transporta mercadería desde una noria en el piso 1 hacia una cinta transportadora en la planta baja. Al ver que el daño en el ducto era menor decidió tomar una escalera, subir 3 mts y repararlo.

Mientras reparaba la pinchadura del ducto, sin tomar las medidas preventivas correspondientes al uso de escaleras, el operador se apoyó sobre un costado de la escalera más que del otro provocando el deslizamiento de la misma, ya que en el piso se encontraba mercadería derramada por la rotura del ducto, y su caída al piso.

El trabajador, de 30 años aproximadamente, sufrió varios golpes y la quebradura de su pierna derecha.

El accidente ocurrió a las 20:30 hs., hora en que la mayoría de los operarios ya terminaron su jornada laboral y la gente de la Planta se ha retirado.

Si bien el operador, con una antigüedad de 5 años en la Planta, sabe que no debe realizar este tipo de tareas, al ver que el ducto tenía una pequeña pinchadura decidió repararla en forma inmediata en lugar de solicitar el permiso correspondiente, usar el epp adecuado, contar con un



compañero, etc. ya que siempre se han “manejado” de esa forma según dice.

### Primera etapa de la investigación: recolección de la información

<b>RECOLECCION DE LA INFORMACION</b>	
Lugar de trabajo	<b>En el momento del accidente:</b> piso 1
	<b>Normalmente:</b> todos los sectores de la Planta
	<b>Variaciones:</b> subirse a una escalera en el piso 1
Momento	<b>En el momento del accidente:</b> sobre una escalera
	<b>Normalmente:</b> revisión de la torre
	<b>Variaciones:</b> No está cumpliendo con los procedimientos de la Planta
Tarea	<b>En el momento del accidente:</b> reparador de ducto
	<b>Normalmente:</b> Operador de Planta
	<b>Variaciones:</b> no cumplir con el procedimiento.
Máquinas y equipos	<b>En el momento del accidente:</b> escalera
	<b>Normalmente:</b> piso, estructuras fijas.
	<b>Variaciones:</b> trabajar sobre una escalera
Individuo	<b>En el momento del accidente:</b> operador de 30 años de edad
	<b>Normalmente:</b> 5 años como Operador de Planta
	<b>Variaciones:</b> decidió realizar una tarea que no le correspondía y fuera de procedimiento.
Ambiente físico	<b>En el momento del accidente:</b> piso 1
	<b>Normalmente:</b> todos los sectores de la Planta
	<b>Variaciones:</b> derrame de cereal

Organización	<b>En el momento del accidente:</b> no tenía autorización para realizar la tarea, no tomo medidas preventivas ni uso de epp.
	<b>Normalmente:</b> se sigue un procedimiento de habilitaciones y uso de epp.
	<b>Variaciones:</b> no se cumplieron los procedimientos correspondientes.

Tabla 3.1 Recolección de la información del accidente.

### **Segunda fase: Construcción del árbol**

¿Cuál fue el último hecho?

Operador de Planta con quebradura de pierna

¿Qué fue necesario para que el operador se quiebre?

Que haya un ducto roto.

¿Fue necesario algún otro hecho más?

Sí, Que se cayera de 3 mts de altura

¿Fue necesario algún otro hecho más?

Sí, que no tome las medidas preventivas ni use epp específico de la tarea.

¿Fue necesario algún otro hecho más?

Sí, que realice una tarea que no le corresponde.

¿Qué fue necesario para que el ducto se haya roto?

Que no tenga un recubrimiento interior.

¿Fue necesario algún otro hecho más?

Sí, que no se le haya realizado el último mantenimiento preventivo.

¿Qué fue necesario para que el ducto no tenga el recubrimiento interior?

Que sea un ducto antiguo, sin recubrimiento originario.

¿Qué fue necesario para no realizar el último mantenimiento preventivo?

El día correspondiente a esta tarea hubo huelga y no dejaron entrar a la gente a la Planta.

¿Fue necesario algún otro hecho más?

Sí, que no se continuaran las tareas por orden cronológico.

¿Qué fue necesario que ocurriera para que el operador se caiga de 3 mts de altura?

Que se encuentre sobre una escalera.

¿Fue necesario algún otro hecho más?

Sí, que la escalera este sobre el cereal.

¿Qué fue necesario para que el operador se encuentre sobre la escalera?

Que el operador tenga acceso inmediato a la escalera.

¿Qué fue necesario para que el operador tenga acceso inmediato a la escalera?

Que la escalera este en ese sector para poder bajar al Tostador (un equipo) cuando esta vacío.

¿Qué fue necesario para que la escalera este sobre cereal?

No limpiar el sector antes de colocar la escalera.

¿Fue necesario algún otro hecho más?

Sí, que el cereal este derramado.

¿Qué fue necesario para que no se limpie el sector antes de colocar la escalera?

La falta de análisis del riesgo.

¿Qué fue necesario para que no se analice el riesgo?

Subestimar la tarea.

¿Qué fue necesario para subestimar la tarea?

No saber realizarla

¿Qué fue necesario para no saber cómo realizar la tarea?

Que su puesto de trabajo no le corresponda llevarla a cabo.

¿Qué fue necesario para que haya cereal derramado?

Que el ducto de rompiera.

¿Qué fue necesario para que el operador no tome las medidas preventivas ni use epp específico de la tarea?

No querer bajar de la Torre a buscar los epp y pedir autorización a realizar la tarea.

¿Fue necesario algún otro hecho más?

Si, la falta de análisis del riesgo.

¿Qué fue necesario para no querer bajar de la Torre a buscar los epp y pedir autorización a realizar la tarea?

Querer evitar una mayor pérdida de mercadería.

¿Qué fue necesario para querer evitar una mayor pérdida de mercadería?

Darle mayor prioridad a la producción que a la seguridad

¿Qué fue necesario que ocurriera para darle mayor prioridad a la producción que a la seguridad?

Que se premie/ reconozca los records de producción y no a la seguridad.

¿Qué fue necesario para que se reconozca la producción y no a la seguridad?

El incumplimiento de la Política de la Empresa.

¿Qué fue necesario para que no se analice el riesgo?

Subestimar la tarea.

¿Qué fue necesario para subestimar la tarea?

No saber realizarla

¿Qué fue necesario para no saber cómo realizar la tarea?

Que su puesto de trabajo no le corresponda llevarla a cabo.

¿Qué fue necesario para que el operador realice una tarea que no le corresponde?

Tener acceso inmediato a la escalera.

¿Fue necesario algún otro hecho más?

Sí, que se le dé mayor prioridad a la producción que a su seguridad.

¿Qué fue necesario para que el operador tenga acceso inmediato a la escalera?

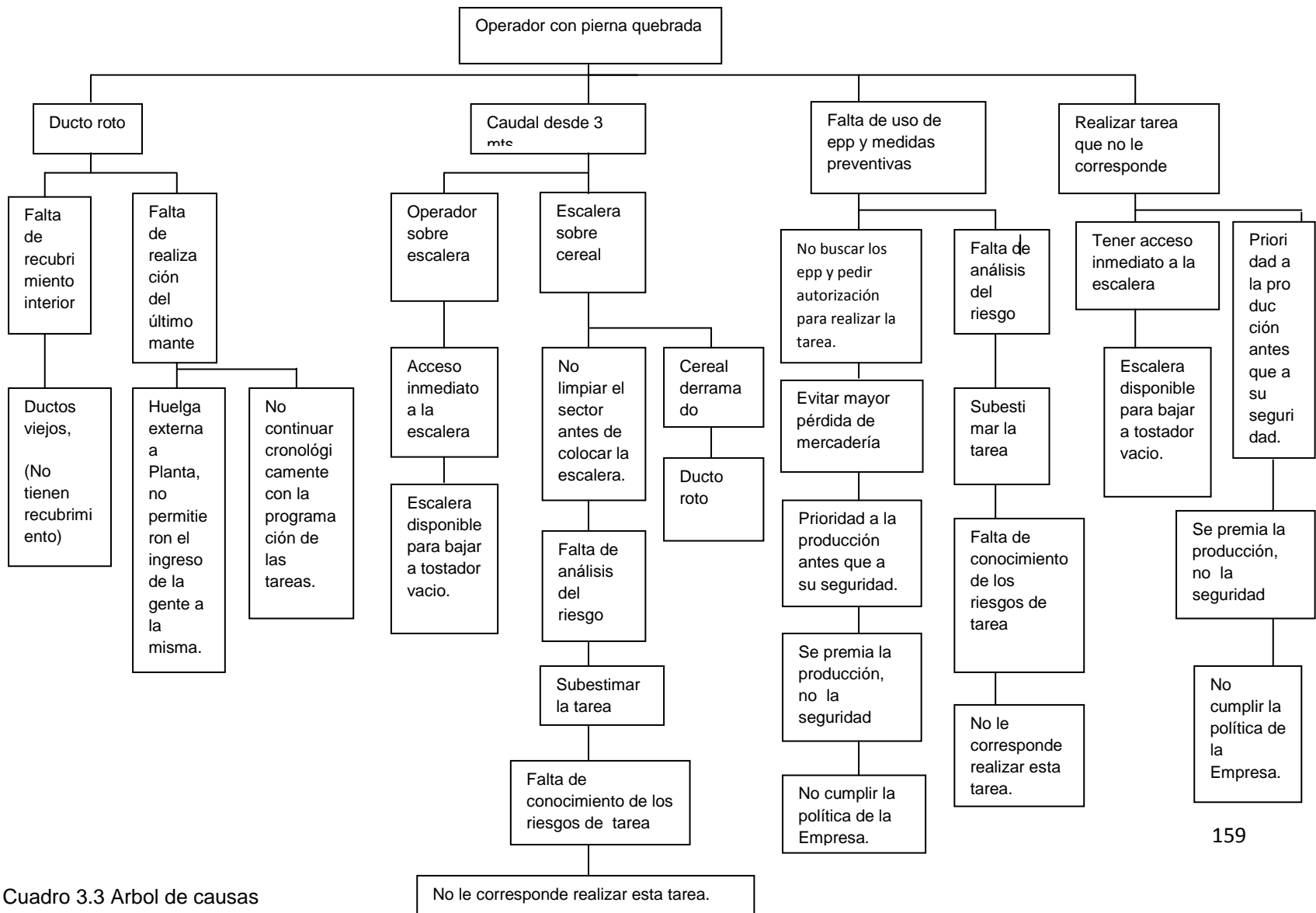
Que la escalera esté disponible para bajar al tostador vacío.

¿Qué fue necesario que ocurriera para darle mayor prioridad a la producción que a la seguridad?

Que se premie/ reconozca los records de producción y no a la seguridad.

¿Qué fue necesario para que se reconozca la producción y no a la seguridad?

El incumplimiento de la Política de la Empresa.



Cuadro 3.3 Arbol de causas

## **Tercera Etapa: Administrar la información y explotar los árboles**

### Medidas correctivas

#### **Causas inmediatas:**

- Escalera apoyada sobre cereal
- Falta de uso de epp y medidas preventivas

#### **Causas básicas:**

- Rotura de ducto
- Operador realizando una tarea que no corresponde

#### **Medidas correctivas:**

- Las escaleras que se encuentran en los diferentes pisos deberán estar sujetas a un candado cuya llave se encontrara en sala de Control. Para el retiro de esta llave se deberá firmar una planilla en la que se indique el nombre de la persona que retira la llave, la tarea a realizar con ella, hora de retiro de llave, hora de devolución de llave.

Responsables: Supervisor de Operadores cargar orden de trabajo requiriendo esta modificación.

Mantenimiento: efectuar la orden pedida.

- Se capacitara a los operadores en cuanto a las tareas que deben realizar haciendo hincapié en la Política de la Empresa: ninguna tarea es tan importante y urgente para realizarla sin seguridad.

Responsable: Supervisor de operadores.

#### **Medidas preventivas**

- Se realizara el revestimiento a todos los ductos por los que pase cereal.

Responsable: mantenimiento.

- Se deberán realizar todas las tareas programadas. En caso de fuerza mayor (como en este accidente) el día que se ingrese a Planta se retomara la programación.



Responsables: dirigido a todos los sectores de la Planta.

- Se evaluara la posibilidad de brindar reconocimientos por periodos de tiempo sin accidentes.

Responsable: Gerencia.

# ESTADÍSTICAS DE SINIESTROS LABORALES

## Estadísticas 2010

Índice de Frecuencia 2010

MES	Nro. TOTAL DE ACCIDENTES	HS. HOMBRE TRABAJADAS	INDICE DE FRECUENCIA
ENERO	0	4976	0,00
FEBRERO	0	4984	0,00
MARZO	1	4705	212,54
ABRIL	0	4981	0,00
MAYO	0	4875	0,00
JUNIO	1	5012	199,52
JULIO	0	4760	0,00
AGOSTO	0	5000	0,00
SEPTIEMBRE	1	4925	203,05
OCTUBRE	0	4999	0,00
NOVIEMBRE	2	4733	422,56
DICIEMBRE	0	4877	0,00
TOTALES	5	58827	84,99

Índice de Gravedad 2010

MES	Nro. DE JORNADAS PERDIDAS	HS. HOMBRE TRABAJADAS	INDICE DE GRAVEDAD
ENERO	0	4976	0,00
FEBRERO	0	4984	0,00
MARZO	5	4705	1,06
ABRIL	0	4981	0,00
MAYO	0	4875	0,00
JUNIO	70	5012	13,97
JULIO	0	4760	0,00
AGOSTO	0	5000	0,00
SEPTIEMBRE	3	4925	0,61
OCTUBRE	0	4999	0,00
NOVIEMBRE	30	4733	6,34
DICIEMBRE	0	4877	0,00
TOTALES	108	58827	1,84

Índice de incidencia 2010

MES	Nro. TOTAL DE ACCIDENTES	Nro. DE PERSONAS EXPUESTAS	INDICE DE INCIDENCIA
ENERO	0	0	0,00
FEBRERO	0	0	0,00
MARZO	1	25	40,00
ABRIL	0	0	0,00
MAYO	0	0	0,00
JUNIO	1	14	71,43
JULIO	0	0	0,00
AGOSTO	0	0	0,00
SEPTIEMBRE	1	2	500,00
OCTUBRE	0	0	0,00
NOVIEMBRE	2	40	50,00
DICIEMBRE	0	0	0,00
TOTALES	5	81	61,73

Índice de duracion media 2010

MES	JORNADAS PERDIDAS	Nro. DE ACCIDENTES	INDICE DE DURACION MEDIA
ENERO	0	0	0,00
FEBRERO	0	0	0,00
MARZO	5	1	5,00
ABRIL	0	0	0,00
MAYO	0	0	0,00
JUNIO	70	1	70,00
JULIO	0	0	0,00
AGOSTO	0	0	0,00
SEPTIEMBRE	3	1	3,00
OCTUBRE	0	0	0,00
NOVIEMBRE	30	2	15,00
DICIEMBRE	0	0	0,00
TOTALES	108	5	21,60

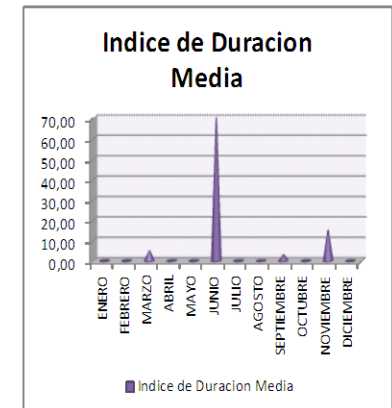
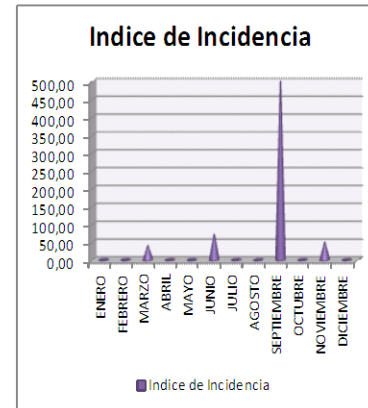
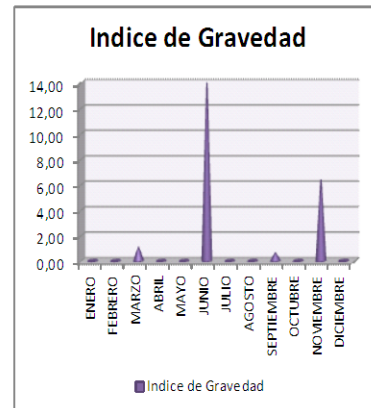
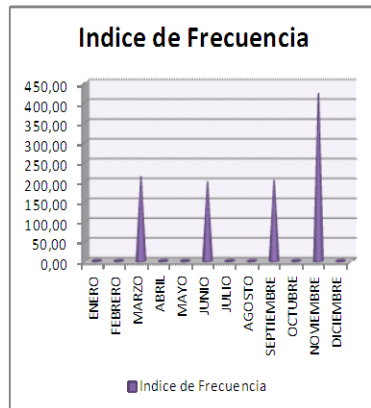


Figura 3.3 Estadísticas de siniestros laborales 2010

## Estadísticas 2011

**Índice de Frecuencia 2011**

MES	Nro. TOTAL DE ACCIDENTES	HS. HOMBRE TRABAJADAS	INDICE DE FRECUENCIA
ENERO	2	5035	397,22
FEBRERO	0	4988	0,00
MARZO	1	4700	212,77
ABRIL	0	4890	0,00
MAYO	1	5015	199,40
JUNIO	0	4755	0,00
JULIO	0	4908	0,00
AGOSTO	1	4938	202,51
SEPTIEMBRE	0	4697	0,00
OCTUBRE	0	4721	0,00
NOVIEMBRE	2	5008	399,36
DICIEMBRE	0	4602	0,00
TOTALES	7	58257	120,16

**Índice de Gravedad 2011**

MES	JORNADAS PERDIDAS	HS. HOMBRE TRABAJADAS	INDICE DE GRAVEDAD
ENERO	2	5035	0,40
FEBRERO	0	4988	0,00
MARZO	5	4700	1,06
ABRIL	0	4890	0,00
MAYO	1	5015	0,20
JUNIO	0	4755	0,00
JULIO	0	4908	0,00
AGOSTO	20	4938	4,05
SEPTIEMBRE	0	4697	0,00
OCTUBRE	0	4721	0,00
NOVIEMBRE	2	5008	0,40
DICIEMBRE	0	4602	0,00
TOTALES	30	58257	0,51

**Índice de incidencia 2011**

MES	Nro. TOTAL DE ACCIDENTES	Nro. DE PERSONAS EXPUESTAS	INDICE DE INCIDENCIA
ENERO	2	50	40,00
FEBRERO	0	0	0,00
MARZO	1	12	83,33
ABRIL	0	0	0,00
MAYO	1	25	40,00
JUNIO	0	0	0,00
JULIO	0	0	0,00
AGOSTO	1	4	250,00
SEPTIEMBRE	0	0	0,00
OCTUBRE	0	0	0,00
NOVIEMBRE	2	30	66,67
DICIEMBRE	0	0	0,00
TOTALES	7	121	57,85

**Índice de duración media 2011**

MES	JORNADAS PERDIDAS	Nro. DE ACCIDENTES	INDICE DE DURACION MEDIA
ENERO	2	2	1,00
FEBRERO	0	0	0,00
MARZO	5	1	5,00
ABRIL	0	0	0,00
MAYO	1	1	1,00
JUNIO	0	0	0,00
JULIO	0	0	0,00
AGOSTO	20	1	20,00
SEPTIEMBRE	0	0	0,00
OCTUBRE	0	0	0,00
NOVIEMBRE	2	2	1,00
DICIEMBRE	0	0	0,00
TOTALES	30	7	4,29

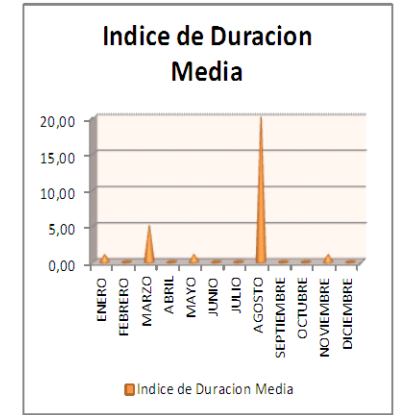
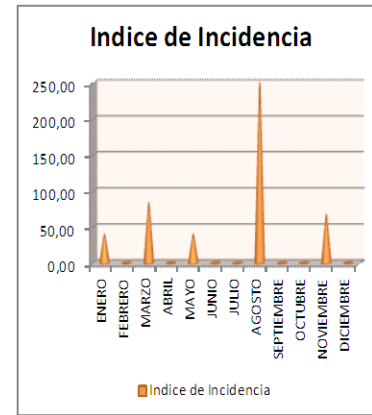
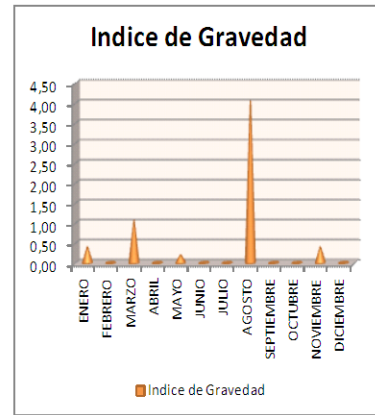
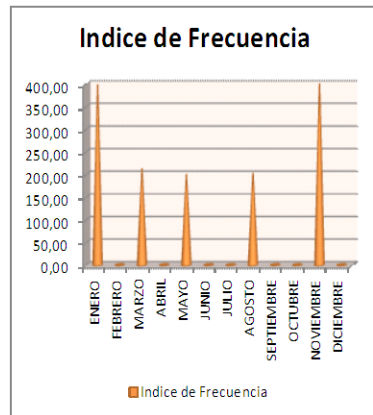


Figura 3.4 Estadísticas de siniestros laborales 2011

### Comparacion de Indices 2010 - 2011

**Indice de Frecuencia**

MES	2010	2011
ENERO	0	397,22
FEBRERO	0	0
MARZO	212,54	212,77
ABRIL	0	0
MAYO	0	199,4
JUNIO	199,52	0
JULIO	0	0
AGOSTO	0	202,51
SEPTIEMBRE	203,05	0
OCTUBRE	0	0
NOVIEMBRE	422,56	399,96
DICIEMBRE	0	0
<b>TOTALES</b>	<b>84,99</b>	<b>120,16</b>

**Indice de Gravedad**

MES	2010	2011
ENERO	0	0,4
FEBRERO	0	0
MARZO	1,06	1,06
ABRIL	0	0
MAYO	0	0,2
JUNIO	13,97	0
JULIO	0	0
AGOSTO	0	4,05
SEPTIEMBRE	0,61	0
OCTUBRE	0	0
NOVIEMBRE	6,34	0,4
DICIEMBRE	0	0
<b>TOTALES</b>	<b>1,84</b>	<b>0,51</b>

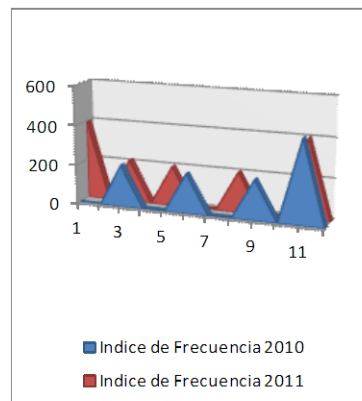
**Indice de Incidencia**

MES	2010	2011
ENERO	0	40
FEBRERO	0	0
MARZO	40	83,33
ABRIL	0	0
MAYO	0	40
JUNIO	71,43	0
JULIO	0	0
AGOSTO	0	250
SEPTIEMBRE	500	0
OCTUBRE	0	0
NOVIEMBRE	50	66,67
DICIEMBRE	0	0
<b>TOTALES</b>	<b>61,73</b>	<b>57,85</b>

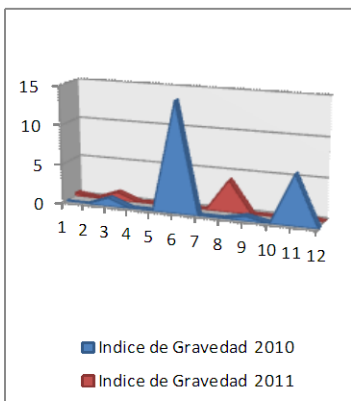
**Indice de Duracion Media**

MES	2010	2011
ENERO	0	1
FEBRERO	0	0
MARZO	5	5
ABRIL	0	0
MAYO	0	1
JUNIO	70	0
JULIO	0	0
AGOSTO	0	20
SEPTIEMBRE	3	0
OCTUBRE	0	0
NOVIEMBRE	15	0,5
DICIEMBRE	0	0
<b>TOTALES</b>	<b>21,6</b>	<b>4,29</b>

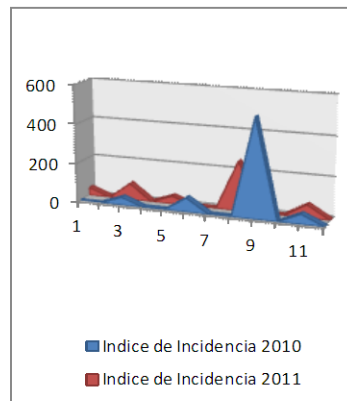
**Indice de Frecuencia**



**Indice de Gravedad**



**Indice de Incidencia**



**Indice de Duracion Media**

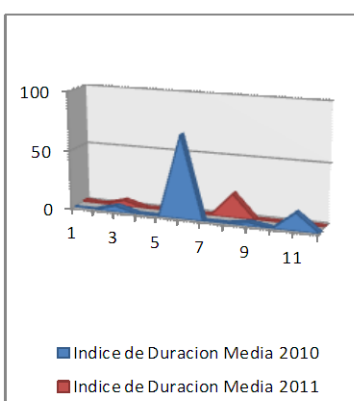


Figura 3.5 Comparacion de estadísticas de siniestros laborales 2010 - 2011

## **ANÁLISIS DE ESTADÍSTICAS**

De acuerdo a las estadísticas 2010 – 2011 presentadas por lo Empresa podemos concluir a partir del

### **Índice de Frecuencia que:**

- En el año 2011 han ocurrido mayor cantidad de accidentes que en el 2010.
- Marzo y Noviembre coinciden en cuanto a cantidad de accidentes.
- Noviembre de 2010 fue el mes con mayor tasa de frecuencia debido a que ocurrieron 2 accidentes y fue el segundo mes que menos Horas – Hombre se efectuaron de ese año.

### **Índice de Gravedad que:**

- Si bien en el 2011 ocurrieron mayor cantidad de accidentes que en el 2010 su gravedad fueron menores.
- El accidente de mayor gravedad se registro en Junio de 2010, mes en que se trabajo mayor cantidad de Horas – hombre, seguido por el mes de noviembre del mismo año y luego uno ocurrido en Agosto del 2011.
- Mayo de 2011 fue el mes, dentro de los que ocurrieron accidentes, cuyo índice de gravedad fue menor debido a que ocurrió un accidente y fue el segundo mes en cuanto a mayor cantidad de Horas – Hombre trabajadas.

### **Índice de Incidencia que:**

- La mayor tasa de incidencia la posee el año 2010.
- En 2010 las personas expuestas a los accidentes ocurridos eran menor cantidad que las expuestas en el 2011 y pese a esto, los accidentes no dejaron de suceder.
- El mes de mayor tasa de Incidencia es Septiembre de 2010, ya que de dos personas expuestas una sufrió un accidente, le sigue agosto de 2011 con 4 personas expuestas al accidente ocurrido.

### **Índice de Duración Media que:**

- En el año 2010 hubo un 80 % más de jornadas pérdidas que en el 2011. Si bien, como mencionamos en el índice de gravedad, en 2011 se registraron mayor cantidad de accidentes, fueron menor en cuanto a gravedad y por lo tanto a días perdidos.
- El mes de Junio de 2010 fue el mes con mayor índice de duración media, debido a que el accidente ocurrido en ese periodo aportó, como consecuencia, 70 jornadas perdidas.
- Agosto de 2011 fue el segundo mes con mayor tasa de duración media ya que el accidente ocurrido genero una pérdida de 20 días.

## **NORMAS DE SEGURIDAD**

### **Norma 1**

Con el fin de evitar riesgo eléctrico indirecto, incendios y explosiones siempre que se realice un trabajo en caliente, uso de una herramienta eléctrica, se deberá:

- Poseer habilitación a realizar la tarea mediante el permiso de trabajo correspondiente.
- Chequear el lugar de trabajo en que se desarrollara la tarea antes de comenzar a efectuarla;
- Realizar un análisis de riesgo de la tarea;
- Uso de herramientas y equipos eléctricos habilitados por Mantenimiento eléctrico de la Planta.
- Utilizar un tablero interface, que contenga disyuntor y llave térmica, el cual será conectado a Planta y la herramienta al mismo;
- Uso de extintor de polvo químico de 10 Kg.
- Vigilancia de fuego con extintor, luego de finalizar con la tarea, de 60 minutos.

Su aplicación será imperativa en todo el Complejo y su falta de implementación podrá ser sancionada.

### **Norma 2**

Con el objeto de asegurarle al operario ingresante a un Espacio confinado (EC) un ambiente libre de contaminantes y peligros inminentes para su vida se deberá:

- Poseer la habilitación a realizar la tarea mediante el permiso de trabajo correspondiente.
- Medir calidad de aire dentro del EC;
- Verificar la inexistencia de mercadería dentro del EC y en caso que la haya se deberán tomar medidas adicionales;
- Utilizar arnés de seguridad;

- Disponer de una soga de rescate en la entrada del EC;
- Contar con un vigía con radio en la frecuencia del supervisor del trabajo.
- Consignar y bloquear todas las fuentes de energía que alimenten al equipo.
- Que el ingresante, vigía y supervisor estén capacitados y entrenados en reconocimiento de peligros y rescate de EC.



## **ACCIDENTES IN ITINERE**

La seguridad está formada realmente por una combinación de: actitud, comportamiento y control.

La actitud es una forma de pensar la forma que la persona visualiza una situación determinada en la vía pública.

El comportamiento es lo que el individuo hace acerca de ésta, cómo reacciona ante una situación.

El control se encarga de visualizar que todo lo que lo rodea no sea un riesgo.

Si se tiene una buena actitud, un comportamiento seguro y se efectúa el control necesario para hacer que las cosas no signifiquen riesgo, la persona tendrá un comportamiento seguro.

La mejor defensa que uno tiene contra las posibilidades de sufrir accidentes, radica en las aptitudes para mantenerse atento y consciente mientras transita por la vía pública.

El accidente in itinere es aquel acontecimiento súbito y violento ocurrido en el trayecto entre el domicilio del trabajador y el lugar de trabajo, siempre y cuando el damnificado no hubiere interrumpido o alterado dicho trayecto por causas ajenas al trabajo.

El seguro de accidentes de trabajo cubre este tipo de accidentes, pero para que la cobertura sea efectiva se deben respetar ciertas normas.

Normalmente las personas se desplazan a su trabajo por sus medios a pie, en bicicleta, ciclomotor, moto, automóvil o colectivo.

Cada uno de estos medios de movilidad tiene normas Nacionales, provinciales y Municipales que deben respetarse.

La inobservancia a las normas de tránsito y demás requisitos que debe reunir la unidad en la que se desplaza el trabajador puede hacer que este pierda los derechos de cobertura en caso de accidente.

## **Prevención de siniestros en la vía pública**

### **En la vía Pública**

- Camine siempre por la vereda. No lo haga nunca por el borde de la calle.
- Evite pasar por debajo de lugares que ofrezcan peligro de caída de objetos.
- No cruce distraídamente la calle. Hágalo únicamente por los pasos señalizados.
- Si los pasos no están señalizados, cruce por las esquinas.
- Cruce siempre en línea recta, en sentido perpendicular a las veredas.
- Cruce a buen paso, no corra ni se distraiga. De esta forma evitará tropezarse con los demás peatones.
- Para cruzar la calle, espere en la vereda hasta que tenga vía libre.
- En cuanto al semáforo, el amarillo es indicador de que el verde va a cambiar a rojo. Sirve para prepararnos para cruzar, y dar tiempo a los vehículos que se van acercando, para que puedan detenerse.
- No cruce nunca con luz amarilla.

### **Como peatón**

Al cruzar la calle:

- Respete siempre la luz del semáforo y hágalo por la senda peatonal o por las esquinas, observando hacia ambos lados la proximidad de vehículos.

- No salga ni cruce entre vehículos estacionados y asegúrese ser visto por los conductores.
- No utilice auriculares ni celulares mientras se encuentre transitando por la vía pública. Esto puede distraerlo y causarle serios accidentes.

### **Al usar transporte público:**

- Espérelo sobre la vereda. Si viaja en tren o subterráneo respete la línea de seguridad del andén.
- No suba ni baje del transporte hasta que el mismo se encuentre totalmente detenido.
- Tómese de los pasamanos.
- Esté atento a frenadas y arranques bruscos.

### **Condiciones para conducir**

Antes de ingresar a la vía pública, verificar que tanto usted como su vehículo se encuentren en adecuadas condiciones de seguridad, de acuerdo con los requisitos legales, bajo de su responsabilidad.

Los propietarios de vehículos de servicio de transporte de pasajeros y carga, deben tener organizado de modo que los vehículos circulen en condiciones adecuadas de seguridad, siendo responsables de su cumplimiento, no obstante la obligación que pueda tener el conductor de comunicarles las anomalías que se detecte a su empleador.

En la vía pública, circular con cuidado y prevención, conservando en todo momento el dominio efectivo del vehículo, teniendo en cuenta los riesgos propios de la circulación y demás circunstancias del tránsito.

Cualquier maniobra debe advertirla previamente y realizarla con precaución, sin crear riesgo ni afectar la fluidez del tránsito.

## **Automotores**

- Se debe contar con carnet habilitante.
- Deben contar con luces reglamentarias, de posición, giro, stop, y bocina.
- Señale anticipadamente todo cambio de dirección. Utilice la luz de giro
- Se debe circular con cinturón de seguridad
- Respetar las velocidades máximas de circulación
- Circule por su mano (derecha) y mantenga distancia prudencial de otros vehículos.
- Respetar los sentidos de circulación y demás carteles de advertencia y precaución.
- Controlar con frecuencia la profundidad del dibujo de sus neumáticos.
- Controlar periódicamente estado de los frenos.
- Utilizar luz de giro cuando realice esta maniobra.
- Efectuar la Inspección Técnica Vehicular (ITV).
- Recuerde que es obligatorio contar con seguro de accidentes contra terceros por lo menos.
- Su unidad debe contar con: espejos retrovisores, matafuegos, botiquín, balizas, cinturón de seguridad y pantalla para evitar encandilamiento solar.
- Controle periódicamente el correcto funcionamiento de luces, frenos, amortiguación y dirección de su unidad.
- Respete las normas de tránsito tanto del ámbito nacional, provincial o municipal.
- Estacione correctamente su unidad y verifique haber colocado el freno de mano

## **Colectivos**

- El control de estas unidades de transporte es efectuado por un organismo oficial.
- No ascienda o descienda de la unidad en movimiento.
- Si debe cruzar una calle y ha descendido de un colectivo detenido. Un conductor puede no haberse percatado de su intención. Recuerde que el colectivo le impide verlo.

## **Motos y ciclomotores**

- Se debe contar con carnet habilitante.
- Deben contar con luces reglamentarias, de posición, giro, stop, bocina.
- Utilice la luz de giro cuando realice esta maniobra. Señale anticipadamente todo cambio de dirección.
- Se debe circular con casco con protección ocular. Recuerde que a las velocidades que se circula, un insecto puede causarle daños severos e incluso hacerle perder estabilidad.
- Evitar la circulación a altas velocidades. En estos vehículos el paragolpes es su cuerpo y su cabeza.
- Respetar los sentidos de circulación y demás carteles de advertencia y precaución.
- Controlar con frecuencia la profundidad del dibujo de sus neumáticos.
- Controlar periódicamente estado de los frenos.
- Circule por la derecha, cerca del cordón.
- Cuando pase cerca de un automóvil estacionado observe si el conductor no se dispone a abrir la puerta. Para evitar estos accidentes circule a una distancia prudencial de los vehículos estacionados que le permitan efectuar una maniobra evasiva leve.

La mayor parte de los accidentes se originan a partir de errores humanos al conducir:

- Exceso de velocidad.
- Conducir con sueño o bajo los efectos de medicamentos o del alcohol.
- No guardar las distancias de seguridad adecuadas con el vehículo que lo precede en el camino.
- Conducir un vehículo con fallas mecánicas o de mantenimiento.
- No llevar el casco puesto si se conduce motocicleta o si se va de acompañante en la misma.
- No llevar abrochado el cinturón de seguridad si se conduce automóvil.
- Conducir encontrándose cansado.

- Conducir distraído.
- No respetar las normas de tránsito.

Sin olvidarnos de cualquier complicación surgida por causas climatológicas (hielo, niebla) o por deficiencias en el trazado de la vía (error en el peralte, asfalto deslizante).

Por los motivos mencionados anteriormente, dentro de otros, nuestro objetivo es focalizar la atención sobre las principales causas de accidentes, a fin de mejorar la calidad de manejo.

### **Hablemos entonces de las soluciones:**

La capacitación de Manejo Seguro minimiza los problemas en el tránsito y previene accidentes.

#### **1. Verifique su entorno:**

Esté atento a lo que sucede delante, detrás y a los costados de su vehículo. Mantenga las manos al volante.

La idea es: ACTITUD ALERTA.

#### **2. Mire más allá de su entorno:**

Mire más allá de la trompa de su vehículo.

Otro factor a considerar es la distancia entre vehículos. Lo cual nos permitirá frenar ante imprevistos.

La idea es: VER LO MÁS LEJOS POSIBLE EN EL TRÁFICO.

#### **3. Ubíquese en un lugar seguro:**

Posicione su vehículo de manera tal que pueda dominar toda la visión de su entorno y su tiempo de respuesta ante imprevistos.

Disminuya la velocidad si algún objeto detenido puede ser un riesgo para usted.

La idea es: EVITAR LAS BARRERAS VISUALES.

#### **4. Mire permanentemente su entorno:**

No fije la mirada en un punto y evite las miradas en blanco.

Realice monitoreos visuales permanentes de las condiciones del tránsito. No es conveniente fijar la mirada más de 3 segundos en un mismo punto u objeto.

La idea es: TENER UNA VISIÓN COMPLETA.

#### **5. Hágase su espacio seguro:**

Busque su espacio seguro que le permita alejarse intencionadamente del vehículo que va adelante cuando usted está encerrado o corre peligro de sufrir un accidente.

Verifique el estado de la banquina. Si ésta es defectuosa o no existe recuerde que

La idea es: TENER SIEMPRE UNA SALIDA.

#### **6. No pase desapercibido:**

Ante maniobras peligrosas de otros conductores y a modo de prevención use luces, bocina, giros, etc.

Lleve siempre las luces bajas encendidas, aún de día.

Observe por los espejos continuamente, teniendo en cuenta los puntos ciegos.

La idea es: SER VISTO.

#### **7. Atención en condiciones especiales:**

Esto se debe principalmente a los cambios en los componentes del tráfico y a las alteraciones climáticas.

El cansancio, las drogas y el alcohol reducen su capacidad de atención. Evite conducir en estos casos.

La idea es: FRENTE A UN CAMBIO DE CONDICIÓN DEL TRÁFICO O DEL CLIMA, MAYOR PRUDENCIA.

#### **8. Utilice cinturón de seguridad:**

Lo convierte a usted en un parte fija del vehículo, evitando la expulsión fuera del habitáculo y golpes en caso de choque.

Los pasajeros ubicados en la parte de atrás del vehículo también deben usarlo.

La idea es: USE EL CINTURÓN DE SEGURIDAD, SALVARÁ SU VIDA.



# PLAN DE EMERGENCIA

## Objetivos

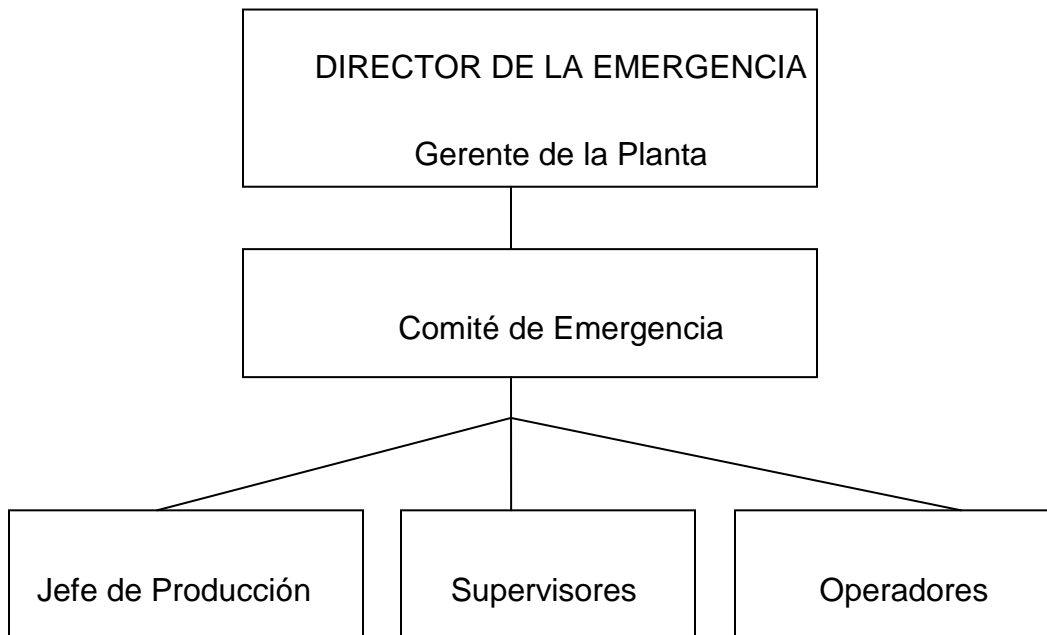
- Localizar la Emergencia y de ser posible eliminarla.
- Poner a resguardo la vida e integridad física de las personas que conforman la población estable y transitoria de la Organización ante la aparición de situaciones de emergencia.

Para ello se redactan normas, donde se fijan responsabilidades y establecen principios para cumplir este objetivo de la manera más eficiente.

## Alcance

La Organización en estudio.

## Organigrama



Cuadro 3.4 Organigrama de jerarquías en Plan de Emergencia.

## Funciones de Cada Miembro

- **Director de la Emergencia:**

- Planificación y gobierno sobre las actividades a realizar.
- Centraliza la información sobre los eventos.
- Certifica información para la prensa o familiares de las víctimas.
- Ejercer la conducción de las brigadas de emergencia.
- Asignar funciones a los miembros del comité de emergencia.
- Autoriza al retorno normal de actividades.

- **Comité de Emergencia:**

- Evalúan rápidamente de qué tipo de emergencia se trata e informaran.
- Asume funciones que le indique el director de la emergencia.
- Ponen a disposición equipos necesarios como así también equipos o ayuda adicional (bomberos o servicios médicos).

## Definición

- **Emergencia:** todo accidente o suceso que sobreviene de forma imprevista según la cual es necesaria una rápida acción del personal para salvaguardar bienes personales y/o materiales de la Compañía. Esto puede ser consecuencia de incendio, explosión, escapes de gases, contaminación, escapes de productos químicos, amenazas, usurpación, lesión del personal, etc.

## Alarma

La alarma siempre indica reunión en el Punto de encuentro, Portería, de la Planta.

La activará el personal que se encuentre en Sala de Control de la Empresa luego de recibir el aviso.

El personal que se encuentre en el complejo deberá dirigirse hacia la Portería al escuchar la alarma.

La prueba de la sirena de emergencias se realizará los días viernes a las 12.00 hs.

### **Aviso de Emergencia:**

El detector de una emergencia deberá avisar de la misma, en forma inmediata, a su supervisor, antes de actuar, esperando la directiva correspondiente.

El aviso de la emergencia debe ser lo suficientemente completo como para poder actuar rápidamente. Debe tener la siguiente información:

- Lugar del siniestro: Sector o equipo de planta.
- Tipo de emergencia: Incendio, escape, explosión.
- Personas afectadas: Quemaduras / golpes.
- Magnitud del mismo: Tamaño de daños.
- Si el siniestro ocurriese en alguna Planta vecina, indicar claramente quien comunicó el aviso.

### **Sistemas de Comunicación**

Se mantendrán las líneas telefónicas liberadas.

No usarlas con otro motivo que no sea el control de la emergencia, al igual que las radios.

### **Organización de Equipos para la Emergencia. Respuesta ante Emergencia y Evacuación del Complejo.**

El equipo para emergencia estará compuesto por el personal de operaciones a cargo del jefe de Planta, los supervisores y operadores que éstos consideren necesarios.

### **Respuesta ante una emergencia y evacuación del Complejo.**

La decisión de evacuar será tomada por el Gerente, o la persona por él designada como Director de la Emergencia.

En caso de ser necesaria la evacuación, el Jefe de producción dará aviso y coordinará las acciones a seguir para los operadores quienes debido al rol deberán permanecer en sus puestos de trabajo (Sala de Control).

Una vez decidida la evacuación, el personal de la Planta se reunirá en la Portería quedando a la espera de instrucciones del Comité de Emergencia.

Nadie debe abandonar el sitio de reunión sin la autorización expresa de su Supervisor.

La evacuación deberá hacerse en la forma más ordenada posible indicando por dónde y a dónde deben dirigirse.

El personal no debe reingresar a la planta bajo ningún concepto. El personal de vigilancia debe efectuar un conteo del personal con la colaboración, si es necesario, del personal de administración.

No deben permitir que el personal permanezca en baños o vestuarios

Deben ingresar a verificar si ha quedado personal en el interior, únicamente si existe alguna duda. Deben hacerlo acompañado de un brigadista y debe estar seguro de contar con los elementos de seguridad apropiados.

Cuando se tenga la seguridad de la evacuación total de la Planta o sector, se procederá a efectuar el control de la totalidad del personal evacuado.

### **Operadores:**

- Pararan la caldera y deshabilitaran la Planta de frio.
- Verificarán el funcionamiento de bombas de incendio en caso de haberse actuado el sistema.
- Verificaran la posición de las válvulas de la línea de incendio, controlando que todas las válvulas se encuentren en posición abierta manteniendo habilitados los ramales.
- Serán responsables de operar las válvulas de diluvio manuales para los sprinkler que sea necesario accionar (ejemplo: esprinkler de planta de frio)
- Se coordinará con electricista de turno, si fuera necesario, cortar alimentación eléctrica a algún área de la planta donde se produce la emergencia.
- Suspenderá las operaciones de movimiento de cereal.

### **Personal de vagones**

Suspenderán la operatoria de recepción, retiraran el operativo, cerraran el portón y se retiraran al punto de reunión.

### **Portería**

Al recibir información de que el Centro Operativo se encuentra en emergencia suspenderán el ingreso de camiones, proveedores, contratistas, etc.

Impedirán el acceso de cualquier persona que no sea de la Compañía.

Retirarán a los camioneros fuera del predio del Complejo, primero avisando por parlantes de playa de la evacuación y al salir ellos verificando que esto se cumpla.

No permitirán el ingreso del periodismo, ni curiosos y no podrán brindar ningún tipo de información a la prensa escrita y/o televisada

### **Contratistas, inspectores, recibidores, visitas, etc.**

El personal externo a la Planta deberá dirigirse al punto de reunión, la Portería, donde se les brindara la información necesaria.

### **Elementos de Protección para la Emergencia**

Los elementos para la emergencia deben estar en perfectas condiciones, inventariados, inspeccionados y listos para usar en cualquier momento.

Estos equipos se encuentran en un gabinete en la entrada de Sala de Control de la Planta.

La inspección y el inventario se controlaran bimestralmente.

A continuación se listan los Elementos que se encuentran en el gabinete de emergencia.

1 Equipo autónomo de dos reflectores ATOMLUX

1 Botiquín de primeros auxilios

1 KIT de inmovilización con una férula para cuello y seis inmovilizadores inflables para extremidades

1 Cutter

1 Chaleco reflectivo

2 Trajes TYBEK retardantes de llama

2 Mosquetones, uno eslabón y uno pera

1 Linterna antiexplosiva

1 Traje de agua

1 Hacha  
1 Pala  
1 Pico  
1 Semi máscara 3M modelo 6200  
1 Máscara full face 3M modelo 6800  
1 Caja (10 unidades) de respiradores 3M N95 8511  
4 Cartuchos de escape para diferentes gases/vapores:  
Un pack 6001: ciertos vapores orgánicos (HEXANO en bajas concentraciones)  
Un pack 6004: Amoníaco y Metilamina  
Un pack 6006: Ciertos vapores orgánicos, cloro, cloruro de hidrógeno, y dióxido de azufre o sulfuro de hidrógeno (solo para escapar), amoníaco / metilamina, formaldehido o fluoruro de hidrógeno  
Un pack 6009: Vapores de mercurio o gases de cloro  
1 Arnés de seguridad marca MUSITANI modelo TIGER  
1 Cola de amarre elastizada marca MUSITANI de 1.5 metros COD: 191026  
1 Caja con manta ignífuga  
1 KIT salva caídas compuesto por:  
Bolso porta KIT  
1 arnés de seguridad marca MUSITANI modelo TIGER  
1 conector de acero de 1 metro marca MUSITANI  
1 salva caídas marca MUSITANI COD: 4180126  
2 conectores (generadores de anclaje) uno de abrojo y otro tipo lazo con hebilla  
1 soga auxiliar de poliamida trenzada de 20 metros para rescate en altura con mosquetones en sus extremos, uno giratorio de 22 mm de abertura y otro mediano fijo de 55 mm de abertura  
1 equipo autónomo MSA AIRWAUK  
Listado de MSDS de productos con potencial de derrame o agresivos para la salud  
1 tubo de reserva de aire SCOTT  
1 par de botas de goma con punteras de acero N° 42  
Guantes:  
1 par PVC

1 par Nitrilo

2 pares Vaqueta

1 balde PVC tipo albañil

1 Anti caídas retráctil en cable de acero de 10 metros

1 Traje aluminizado completo de cuatro piezas:

Una escafandra con visor de propianato

Un pantalón ajustable con abrojo

Una campera

Un par de polainas

Solo en caso de ser necesario: bolsas de absorbente de hidrocarburos y/o productos químicos

Planos de ubicación de bocas de incendio del complejo

Planos de ubicación de servicios de energía del complejo

## **Procedimientos**

### **CONTRA INCENDIOS**

Si el fuego recién se inicia trate de combatirlo con los extintores que tenga a su alcance y envíe una persona para informar de lo ocurrido a su supervisor.

Si el fuego es incontrolable o ha ocurrido una explosión de algún equipo accione la parada de emergencia más próxima, llame rápidamente a los bomberos o avise al portero para que lo haga en forma urgente y avise al Gerente.

Si descubre fuego o humo en la zona de bajo silos, no ingrese, puede haber presencia de gases tóxicos. Avise de inmediato a la Supervisión.

Para ingresar utilice el equipo de respiración autónomo.

Nunca utilice fósforos u otro tipo de llama para iluminarse.

No accione aparatos eléctricos o de iluminación.



Acate las instrucciones de los brigadistas.

No abra ningún equipo sin la autorización del Gerente. Aunque parezca fácil de extinguir, una brasa puede reavivarse ante el ingreso de aire fresco.

En general la secuencia al detectar un incendio será:

Accionar parada de emergencia.

Aviso inmediato al Jefe de Producción y este al Gerente.

Aviso a operador para activar la alarma de incendio.

Jefe de Producción evalúa la situación y pone en marcha el plan de emergencia.

Dar aviso a bomberos o ambulancia según fuere necesario.

El electricista de turno realizará, si fuera necesario, cortes de electricidad en los transformadores afectados.

Se activará el sistema de incendios, se tirarán mangueras para combatirlo.

## **ACCIDENTE DE UNA PERSONA**

Ante la presencia de una persona accidentada, avise inmediatamente al Supervisor.

Si se tratase de un paro cardio/respiratorio, intentar reanimarlo con RCP. Cuanto antes se haga más probabilidades hay de recuperación<sup>24</sup>.

Actuar rápidamente y determinar la causa del accidente para prevenir que ocurra otro.

Acostar el accidentado y aflojar cuello y cintura.

Tirar la cabeza hacia atrás si presenta síntomas de asfixia y al costado si está congestionado por posibles vómitos.

No trasladarlo ni moverlo por si tuviera lesiones óseas.

<sup>24</sup> [Anexo 14: Resucitación cardiopulmonar](#)

Observar al herido si respira bien, si está sangrando o si tiene conocimiento.

Si el accidentado está sangrando, comprima la herida para evitar un sangrado mayor, utilice guantes de látex y gafas con protección lateral. Evite el contacto con la sangre del accidentado, protéjase.

En la Planta se encuentran guantes estériles para prevenir contagio de enfermedades vía sangre.

Si se tratara de quemaduras por calor o producto químico, lavar con agua todo el tiempo que sea posible.

Si estuviere herido, mantenerlo a temperatura agradable (cubrirlo con una manta).

Si la persona se encuentra con signos de intoxicación, problemas respiratorios, etc. debido a la acción de algún compuesto químico en el aire, el socorrista debe retirarlo a un sitio seguro y brindarle aire o una máscara específica.

No darle de beber agua si está sin conocimiento.

En todos los casos llamar al servicio externo de emergencia y avisar al personal de Portería.

Siempre dar aviso al Gerente y al servicio médico contratado para que esté en conocimiento de la situación.

## **DERRAMES O FUGAS DE AMONIACO EN PLANTA Y FUGAS EXTERNAS**

Ante la presencia de olor a amoníaco deberá dar aviso a su Supervisor.

Tener en cuenta la dirección e intensidad del viento. Observar las mangas ubicadas en Planta.

El supervisor, utilizando una máscara full face con filtros 3M 6004 (para amoníaco), acudirá al lugar y medirá la concentración de amoníaco con un equipo portátil. De acuerdo a la medición se deberá actuar de la siguiente manera:

10 – 25 ppm olor perceptible sin riesgo a la salud. Comunicar a la Gerencia del Complejo.

25 – 50 ppm utilizar máscaras full face con filtros de amoníaco, posible irritación para personas sensibles.

En cada sector del Complejo, Sala de Control, Mantenimiento, Planta de frío y entrada a la Torre de proceso se encontrarán máscaras faciales con filtros de amoníaco para utilizar en caso de emergencia.

50 – 100 ppm se aconseja confinamiento, disponer de agua para barbijos y burletes de aberturas. Es decisión del Gerente la evacuación del Complejo.

> 100 ppm se deberá evacuar inmediatamente el Complejo en dirección opuesta al viento.

El Director de la Emergencia actuará según lo dictaminado por Defensa Civil o equipo de Plan Apell.

Se deberán seguir los pasos del procedimiento que se adjunta en el [anexo 15](#) y observar las medidas de precaución que en él se detallan.

En caso de derrames y/o fugas de amoníaco en nuestra Planta, considerar siempre la dirección del viento observando la manga ubicadas en Portería, activar alarma y dependiendo de la gravedad del derrame y/o fuga aconsejar confinamiento.

Dispones de agua para barbijos y burletes en aberturas. Es decisión del Gerente evacuar el complejo, la evacuación siempre se realizará en dirección opuesta al viento.

El Director de la Emergencia actuará según lo dictaminado por Defensa Civil o equipo de Plan Apell.

Para realizar la operación de cierre de válvula ante una pérdida de amoniaco u otra acción en la zona del derrame se recomienda el uso del equipo autónomo.

## **ESCAPE DE GAS**

En la Planta el único sector en que se usa gas es en la Caldera.

Ante la pérdida de gas en esta instalación, avise de inmediato a su supervisor, procederá al cierre de la válvula local de corte de entrada a la misma.

Por pérdida en línea se cortara el suministro desde la subestación (llave de acceso, en Ingreso a Planta).

Recomendaciones ante pérdidas de gas:

1. Cortar la circulación de vehículos
2. realizar medición de explosividad LEL
3. Habilitar una vez eliminada la perdida con comprobación de explosividad.

## **DERRAMES DE GAS OIL / FUEL OIL**

1. Avise de forma inmediata a su Supervisor.
2. Evite un derrame mayor cerrando la válvula o perdida que genero el derrame.
3. Intente contener el derrame con tierra o absorbente.

4. En lo posible contenerlo dentro de los recintos previstos y evitar que escape al suelo o desagües pluviales.
5. Limpie el derrame desechando los residuos del mismo en bolsas adecuadas para tal fin.
6. Lave el sector con agua.
7. Coloque los residuos en el Depósito de Residuos Especiales.

### **DERRAME/INCENDIO DE CUALQUIER PRODUCTO QUIMICO (en pequeñas magnitudes)**

En caso de derrame de algún compuesto líquido, absorber con arena, tierra y/o absorbente, separar el residuo en bolsas de polietileno y colocarlas en el Depósito de sustancias 189químicas, asegurándose de no contaminar fuentes de agua. Una vez finalizada esta tarea, proceda a limpiar con abundante agua la zona contaminada.

Estos derrames generalmente se producen en elementos mecánicos como sellos, empaquetaduras, juntas, etc.

Recomendaciones médicas en caso de inhalación:

Llevar a la víctima a un espacio ventilado,

Quitar la ropa afectada,

Llamar de inmediato a un médico.

Llevar la hoja de seguridad del producto químico que se tratase junto al accidentado, para facilitar una rápida atención sobre el mismo.

En caso de salpicaduras de piel u ojos, lavar con abundante agua limpia durante 30 minutos como mínimo, consultar de inmediato al médico.

En caso de ingestión, no provocar el vómito, dar de beber abundante agua de ser posible y llevar a la persona de inmediato al médico.

En caso de incendio nunca combata el fuego con agua, hágalo con arena, polvo químico seco o dióxido de carbono.

En cualquier clase de emergencias en que estuviesen involucradas sustancias peligrosas, avisar de inmediato a su supervisor, quien evaluará la situación y de ser necesario avisará a las autoridades competentes.

### **Preparación y Lucha contra la Contaminación por Hidrocarburos y otras Sustancias Nocivas y Sustancias Potencialmente Peligrosas (PLANACON)**

Este Plan de Emergencia corresponde a la Ordenanza N 8/98 (DMPA)

En cuyo anexo 19 desarrolla las directrices para la confección de Planes de Emergencias por parte de Empresas a cargo de Puertos.

Este plan de acción está aprobado por Prefectura Naval Argentina e involucra todo posible derrame de sólidos o líquidos que puedan verterse en aguas de la Ría ya sea desde tierra como de buques amarrados en nuestro muelle.

Esta Planta presenta ante el ente oficial a la Empresa Bahía Petróleo como prestadora de los servicios de control de derrames ante la emergencia. Para ello, nuestro muelle cuenta con transmisores con frecuencia radial con Bahía Petróleo la que dispone guardias las 24 horas y teléfono con personal responsable.

#### **Peligro de artefacto explosivo**

Se dará inmediatamente aviso al Gerente y se adoptarán las medidas que la Empresa crea necesario.

Se avisará a Prefectura, solamente se evacuará si el personal de Prefectura así lo dispone.

El personal de Prefectura determinará la necesidad de la concurrencia de brigadas de explosivos.

Para evitar acciones de esta naturaleza, mantener estricto control para con personas que resulten sospechosas.

No tocar, mover o desplazar cualquier elemento que resulte sospechoso  
Cortar la energía o toda fuente calórica en la zona considerada peligrosa  
Evacuar la zona ante la certeza de presencia de artefactos explosivos.

### **Amenazas telefónicas**

Ante una situación de esta índole, actuar siempre con calma y prestar atención a todos los detalles, como; hora de la comunicación, tiempo, voz del interlocutor, sonidos de fondo, lenguaje, transmita inmediatamente a su Supervisor, y este al Gerente, para evaluar qué hacer.

### **Plan de Respuesta a Emergencias Tecnológicas (P.R.E.T)**

**El Plan de Respuesta a Emergencias Tecnológicas ha sido elaborado con la finalidad de asignar responsabilidades y guiar las acciones inmediatas de los funcionarios claves durante las primeras horas críticas posteriores al inicio de una situación de emergencia.**

**De esta manera poder prever y responder en forma coordinada a emergencias de tipo tecnológicas, minimizando así los efectos o consecuencias en la población y su medio ambiente.**

El PRET se activa en función de la categoría del accidente, de acuerdo con la clasificación del estudio de seguridad y, en su caso, con el análisis cuantitativo del riesgo.

### **Categorización de las emergencias**

#### **Nivel 1 VERDE**

Son aquellos accidentes que se prevé, tengan como única consecuencia, daños materiales en la instalación accidental.

No hay daños exteriores a la planta industrial de ningún tipo.

En estos casos solo se avisara al Comité Técnico Ejecutivo (CTE).

## **Nivel 2 AMARILLO**

Son aquellos accidentes donde se prevean como consecuencias posibles, víctimas y daños materiales a la instalación industrial.

Las repercusiones exteriores se limitan a daños leves o defectos adversos sobre el medio ambiente en zonas limitadas.

## **Nivel 3 ROJO**

Son aquellos accidentes en los que se prevé tengan como consecuencias posibles, víctimas, daños materiales graves o alteraciones del medio ambiente en zonas extensas en el exterior de la instalación industrial.

Los Accidentes de **categoría 2 y 3**, son los considerados como accidentes mayores y activan el Plan de Respuestas a Emergencias Tecnológicas. Se dará aviso de los mismos al 911 y CTE.

**Cuando se actúe la sirena de emergencia de la Planta, sea real o no su activación, se deberá emitir un comunicado de prensa y dar aviso de la situación.**

Los de **categorías 1**, si son perceptibles en el exterior de la planta industrial, obligan a las autoridades de la misma a informar a la Dirección de Defensa Civil y a la población.

## **Guía telefónica para Emergencias**



En Sala de Control existe una guía telefónica con los números de las personas que desempeñan una función en el Plan de Emergencia.

### **Restablecimiento de las condiciones normales de trabajo después de la emergencia**

Una vez finalizada la condición de emergencia el Gerente la dará por finalizada, tras lo cual los Supervisores de Planta se dirigirán a los sitios de reunión del personal donde verificarán la presencia de todos, se explicará la situación, la condición actual (fuera de emergencia) y procederán a la habilitar al personal que ingrese nuevamente a sus puestos de trabajo y los camioneros a sus vehículos.

Los supervisores no pueden ni deben dar explicación alguna a personas extrañas que se encuentren en los sitios de reunión, tampoco a la prensa si esta se encontrara, salvo explícita autorización del Gerente.

## **LEGISLACION VIGENTE**

- Ley 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- Decreto 351/79. Reglamentario de la Ley Nro. 19587.
- Resolución 295/2003. Aprueba especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas, y sobre radiaciones.
- Decreto 1338/96. Servicios de medicina y de higiene y seguridad en el trabajo. Trabajadores equivalentes.
- Resolución N° 231/96. Aparatos Sometidos a Presión.
- Ley 24557. Ley de Riesgos de trabajo.
- Decreto 911/96. Industria de la construcción. Aprueba el reglamento para la Industria de la Construcción.
- Decreto 658/96. Listado de Enfermedades profesionales.
- Resolución 37/96. Establece los exámenes médicos en salud que quedarán incluidos en el sistema de riesgos del trabajo.
- Resolución 299/2011. Adopta las reglamentaciones que procuren la provisión de elementos de protección personal confiables a los trabajadores.
- Resolución 85/2012. Protocolo para la Medición del nivel de Ruido en el Ambiente Laboral.
- Resolución 84/2012. Protocolo para la Medición de la Iluminación en el Ambiente Laboral.

## **CONCLUSION**

De acuerdo al estudio desarrollado concluimos que las tareas críticas a las que se encuentran expuestos los operadores son, el lavado y clorado de los germinadores, de los ductos de ventilación de cubas y de las cubas propiamente dichas, la extracción de muestras del batch, la descarga de vagones, la carga de camiones de malta y subproductos y la recepción de hipoclorito de sodio.

Para la ejecución de cada una de las tareas críticas recomendamos la redacción de un procedimiento en el que se describa la forma de realizarlas paso a paso, la identificación de sus riesgos y las medidas preventivas a tomar, luego capacitar y entrenar a los operadores que realicen estas tareas en base a los procedimientos.

En cuanto a las medidas correctivas planteadas, instalación de equipos abre vagones, colocación de semáforo en carga de camiones de malta y subproducto, y montaje de estructura en terraza junto a la modificación de la boca del tanque de agua, concluimos que los beneficios (eliminación de lesiones y enfermedades profesionales por apertura de vagones, evasión a la exposición del polvo de cereal y sobrecarga del uso de la voz en la carga de camiones, gran reducción de riesgo ergonómico en dosificación de anticorrosivo al sistema de frío) aportados son preferentes a las consecuencias que puedan traer aparejada su falta de aplicación.

La cabina de la pelletera resulto ser el área más crítica ya que se encuentra expuesta 120 db de ruido, durante la jornada laboral, para lo que recomendamos aislar la cabina y colocar panales fonoabsorbentes a las paredes que circundan los equipos.

Además la iluminación en este sector es de 303 lux más de los necesarios por lo que se recomienda eliminar uno de los tubos fluorescentes.

En cuanto a las condiciones evaluadas la iluminación de la Planta es la más desfavorable ya que es la que mayor oscilación presenta entre los valores legislados y los medidos.

Recordemos que aparte de las ventajas para la salud y el bienestar para los mismos trabajadores, una buena iluminación da lugar a un mejor rendimiento en el trabajo (velocidad), menos errores o rechazos, mayor seguridad, menos accidentes y menor ausentismo laboral. El efecto general de todo ello es: mayor productividad.

La Planificación y Organización de la Seguridad en una Empresa debe ser regida por procedimientos, documentación, registros de los mismos y sobre todo ser analizada y apoyada por la Gerencia, como parte del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, con el fin de asegurar su conveniencia, suficiencia y efectividad continua.

Respecto a la investigación de un accidente debemos tener presente que lo que se busca con su aplicación es la identificación del problema, análisis de las causas y manifestación de soluciones para prevenir su repetición y no la búsqueda de culpables.

Par ello existen diferentes técnicas y métodos de las cuales nosotros usamos el método del árbol de causas basado en tres etapas: recolección de la información, construcción del árbol y administración de la información junto a la explotación de los árboles.

La medida preventiva más efectiva para evitar accidentes in itinere es respetar el cumplimiento de las Normas nacionales, provinciales y municipales seguido de una buena actitud, comportamiento seguro y el control necesario para lograr que los mismos vehículos no signifiquen riesgo alguno.

Mientras que la forma de actuar ante una emergencia debemos tener en cuenta que en una Planta Industrial, como la estudiada, son varios los acontecimientos que pueden ocurrir así como sus desenlaces. Por lo que nuestra función, como posibles detectores de la emergencia, es dar aviso a la supervisión que la misma está sucediendo, aportando datos útiles como que es lo que esta ocurriendo, donde y si existen personas lesionadas, de acuerdo a esta información será la respuesta llevada a cabo y las personas que actúen para mitigar la emergencia.

**ANEXO 1:**  
**FOTOS DEL PUESTO LABORAL ESTUDIADO**



Figura 1.a. 1. Sector detrás de la carga de camiones. (Bahia Blanca, 2012)



Figura 1.a. 2. Cubas. (Bahia Blanca, 2012)



Figura 1.a. 3. Auxiliares: Compresores de amoniaco. (Bahia Blanca, 2012)



Figura 1.a. 4. Zona de tránsito para los operadores. (Bahia Blanca, 2012)



Figura 1.a.5. Equipos de limpieza. (Bahia Blanca, 2012)



Figura 1.a.6. Efluente. (Bahia Blanca, 2012)



Figura 1.a.7. Tostador 1. (Bahía Blanca, 2012)



Figura 1.a. 8. Tostador 2. (Bahía Blanca, 2012)



**ANEXO 2:**  
**FOTOS DE TRIPODE ABRE VAGONES**



Figura 2.a. 1. Trípode utilizado para la apertura de vagones. (Bahia Blanca, 2012)



Figura 2.a. 2. Trípode utilizado para la apertura de vagones. (Bahia Blanca, 2012)

## **ANEXO 3: METODO RULA**

### **(RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT)**

#### **Fundamentos del método**

La adopción continuada o repetida de posturas penosas durante el trabajo genera fatiga y a la larga puede ocasionar trastornos en el sistema musculoesquelético. Esta carga estática o postural es uno de los factores a tener en cuenta en la evaluación de las condiciones de trabajo, y su reducción es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos.

El método Rula fue desarrollado para evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas, actividad estática del sistema musculoesquelético.

#### **Aplicación del método**

RULA evalúa posturas concretas; es importante evaluar aquéllas que supongan una carga postural más elevada. La aplicación del método comienza con la observación de la actividad del trabajador durante varios ciclos de trabajo. A partir de esta observación se deben seleccionar las tareas y posturas más significativas, bien por su duración, bien por presentar, a priori, una mayor carga postural. Éstas serán las posturas que se evaluarán.

Si el ciclo de trabajo es largo se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto de determinadas referencias en la postura estudiada). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos,

electrogoniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares. No obstante, es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas. Si se utilizan fotografías es necesario realizar un número suficiente de tomas, desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, vistas de detalle...), y asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes.

El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado. El evaluador experto puede elegir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos lados.

El RULA divide el cuerpo en dos grupos, el grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello. Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B.

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo.

Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.

El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas.

El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación

propuestos van del nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad.

El procedimiento de aplicación del método es, en resumen, el siguiente:

1. Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos
2. Seleccionar las posturas que se evaluarán
3. Determinar, para cada postura, si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho (en caso de duda se evaluarán ambos)
4. Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo
5. Obtener la puntuación final del método y el Nivel de Actuación para determinar la existencias de riesgos
6. Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar dónde es necesario aplicar correcciones
7. Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario.
8. En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la postura con el método RULA para comprobar la efectividad de la mejora.

A continuación se muestra la forma de evaluar los diferentes ítems:

### **Grupo A: Puntuaciones de los miembros superiores.**

El método comienza con la evaluación de los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) organizados en el llamado Grupo A.

#### **Puntuación del brazo**

El primer miembro a evaluar será el brazo. Para determinar la puntuación a asignar a dicho miembro, se deberá medir el ángulo que forma con respecto al eje del tronco, la figura 1 muestra las diferentes posturas consideradas por el método y pretende orientar al evaluador a la hora de realizar las mediciones necesarias.

En función del ángulo formado por el brazo, se obtendrá su puntuación consultando la tabla que se muestra a continuación (Tabla 1).

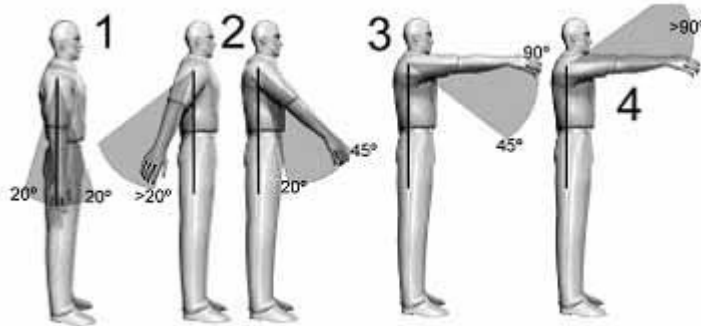


Figura 1. Posiciones del brazo.

Puntos	Posición
1	desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	extensión >20° o flexión entre 20° y 45°
3	flexión entre 45° y 90°
4	flexión >90°

Tabla 1. Puntuación del brazo.

La puntuación asignada al brazo podrá verse modificada, aumentando o disminuyendo su valor, si el trabajador posee los hombros levantados, si presenta rotación del brazo, si el brazo se encuentra separado o abducido respecto al tronco, o si existe un punto de apoyo durante el desarrollo de la tarea. Cada una de estas circunstancias incrementará o disminuirá el valor original de la puntuación del brazo. Si ninguno de estos casos fuera reconocido en la postura del trabajador, el valor de la puntuación del brazo sería el indicado en la tabla 1 sin alteraciones.

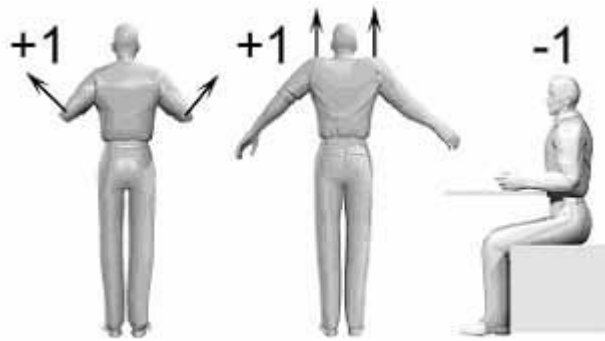


Figura 2. Posiciones que modifican la puntuación del brazo.

Puntos	Posición
+1	Si el hombro está elevado o el brazo rotado.
+1	Si los brazos están abducidos.
-1	Si el brazo tiene un punto de apoyo.

Tabla 2. Modificaciones sobre la puntuación del brazo.

### Puntuación del antebrazo

A continuación será analizada la posición del antebrazo. La puntuación asignada al antebrazo será nuevamente función de su posición. La figura 3 muestra las diferentes posibilidades. Una vez determinada la posición del antebrazo y su ángulo correspondiente, se consultará la tabla 3 para determinar la puntuación establecida por el método.

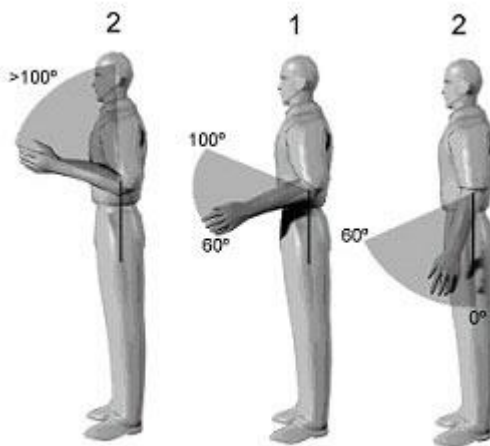


Figura 3. Posiciones del antebrazo.

Puntos	Posición
1	flexión entre 60° y 100°
2	flexión < 60° ó > 100°

Tabla 3. Puntuación del antebrazo

La puntuación asignada al antebrazo podrá verse aumentada en dos casos: si el antebrazo cruzara la línea media del cuerpo, o si se realizase una actividad a un lado de éste. Ambos casos resultan excluyentes, por lo que como máximo podrá verse aumentada en un punto la puntuación original. La figura 4 muestra gráficamente las dos posiciones indicadas y en la tabla 4 se puede consultar los incrementos a aplicar.



Figura 4. Posiciones que modifican la puntuación del antebrazo.

Puntos	Posición
+1	Si la proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de la proyección vertical del codo
+1	Si el antebrazo cruza la línea central del cuerpo.

Tabla 4. Modificación de la puntuación del antebrazo.

### Puntuación de la Muñeca

Para finalizar con la puntuación de los miembros superiores (grupo A), se analizará la posición de la muñeca. En primer lugar, se determinará el grado de flexión de la muñeca. La figura 5 muestra las tres posiciones posibles consideradas por el método. Tras el estudio del ángulo, se procederá a la selección de la puntuación correspondiente consultando los valores proporcionados por la tabla 5.

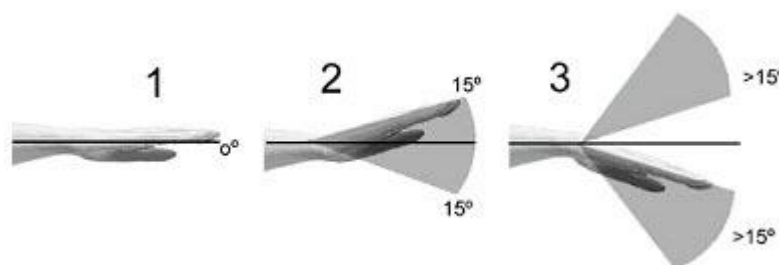


Figura 5. Posiciones de la muñeca.

Puntos	Posición
1	Si está en posición neutra respecto a flexión.
2	Si está flexionada o extendida entre 0° y 15°.
3	Para flexión o extensión mayor de 15°.



Tabla 5. Puntuación de la muñeca.

El valor calculado para la muñeca se verá modificado si existe desviación radial o cubital (figura 6). En ese caso se incrementa en una unidad dicha puntuación.



Figura 6. Desviación de la muñeca.

Puntos	Posición
+1	Si está desviada radial o cubitalmente.

Tabla 6. Modificación de la puntuación de la muñeca.

Una vez obtenida la puntuación de la muñeca se valorará el giro de la misma. Este nuevo valor será independiente y no se añadirá a la puntuación anterior, si no que servirá posteriormente para obtener la valoración global del grupo A.

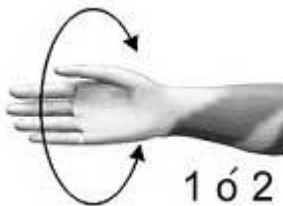


Figura 7. Giro de la muñeca.

Puntos	Posición
1	Si existe pronación o supinación en rango medio
2	Si existe pronación o supinación en rango extremo

Tabla 7. Puntuación del giro de la muñeca.

## Grupo B: Puntuaciones para las piernas, el tronco y el cuello.

Finalizada la evaluación de los miembros superiores, se procederá a la valoración de las piernas, el tronco y el cuello, miembros englobados en el grupo B.

### Puntuación del cuello

El primer miembro a evaluar de este segundo bloque será el cuello. Se evaluará inicialmente la flexión de este miembro: la puntuación asignada por el método se muestra en la tabla 8. La figura 8 muestra las tres posiciones de flexión del cuello así como la posición de extensión puntuadas por el método.

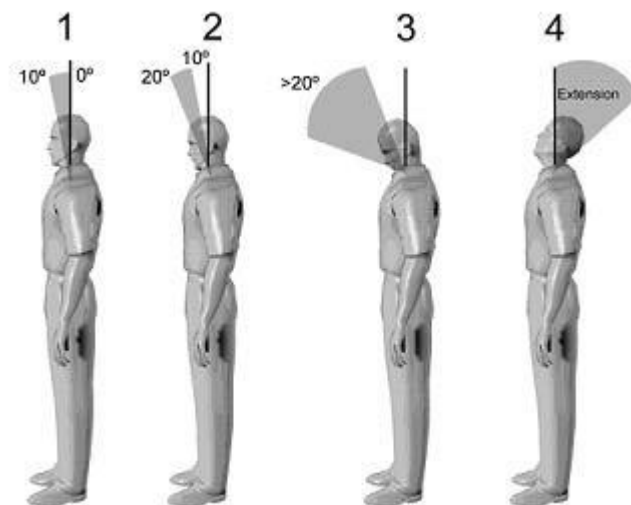


Figura 8. Posiciones del cuello.

Puntos	Posición
1	Si existe flexión entre 0° y 10°
2	Si está flexionado entre 10° y 20°.
3	Para flexión mayor de 20°.
4	Si está extendido.

Tabla 8. Puntuación del cuello.

La puntuación hasta el momento calculada para el cuello podrá verse incrementada si el trabajador presenta inclinación lateral o rotación, tal y como indica la tabla 9.

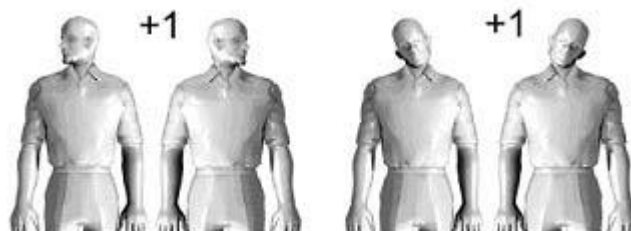


Figura 9. Posiciones que modifican la puntuación del cuello.

Puntos	Posición
+1	Si el cuello está rotado.
+1	Si hay inclinación lateral.

Tabla 9. Modificación de la puntuación del cuello.

### Puntuación del tronco

El segundo miembro a evaluar del grupo B será el tronco. Se deberá determinar si el trabajador realiza la tarea sentado o bien la realiza de pie, indicando en este último caso el grado de flexión del tronco. Se seleccionará la puntuación adecuada de la tabla 10.

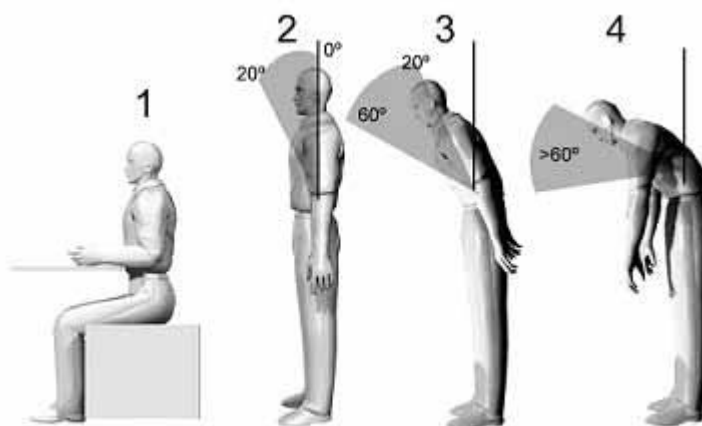


Figura 10. Posiciones del tronco.

Puntos	Posición
1	Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$
2	Si está flexionado entre $0^\circ$ y $20^\circ$
3	Si está flexionado entre $20^\circ$ y $60^\circ$ .
4	Si está flexionado más de $60^\circ$ .

Tabla 10. Puntuación del tronco.

La puntuación del tronco incrementará su valor si existe torsión o lateralización del tronco. Ambas circunstancias no son excluyentes y por tanto podrán incrementar el valor original del tronco hasta en 2 unidades si se dan simultáneamente.

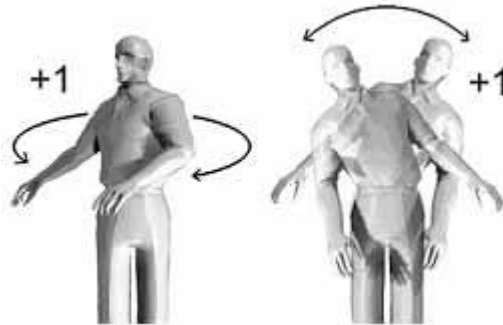


Figura 11. Posiciones que modifican la puntuación del tronco.

Puntos	Posición
+1	Si hay torsión de tronco.
+1	Si hay inclinación lateral del tronco.

Tabla 11. Modificación de la puntuación del tronco.

## Puntuación de las piernas

Para terminar con la asignación de puntuaciones a los diferentes miembros del trabajador se evaluará la posición de las piernas. En el caso de las piernas el método no se centrará, como en los análisis anteriores, en la medición de ángulos. Serán aspectos como la distribución del peso entre las piernas, los apoyos existentes y la posición sentada o de pie, los que determinarán la puntuación asignada. Con la ayuda de la tabla 12 será finalmente obtenida la puntuación.

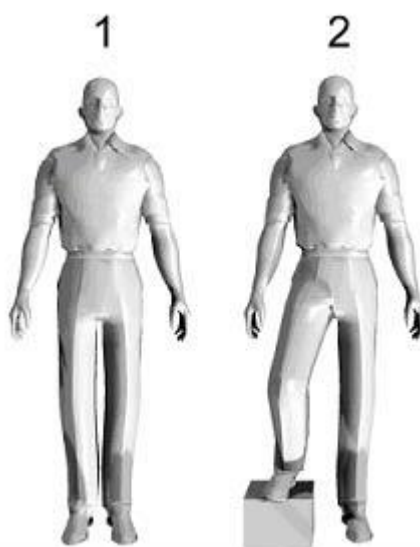


Figura 12. Posición de las piernas.

Puntos	Posición
1	Sentado, con pies y piernas bien apoyados
1	De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición
2	Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido

Tabla 12. Puntuación de las piernas.

## Puntuaciones globales

Tras la obtención de las puntuaciones de los miembros del grupo A y del grupo B de forma individual, se procederá a la asignación de una puntuación global a ambos grupos.

### Puntuación global para los miembros del grupo A.

Con las puntuaciones de brazo, antebrazo, muñeca y giro de muñeca, se asignará mediante la tabla 13 una puntuación global para el grupo A.

Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8

6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Tabla 13. Puntuación global para el grupo A.

### Puntuación global para los miembros del grupo B.

De la misma manera, se obtendrá una puntuación general para el grupo B a partir de la puntuación del cuello, el tronco y las piernas consultando la tabla 14.

Cuello	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Tabla 14. Puntuación global para el grupo B.

### Puntuación del tipo de actividad muscular desarrollada y la fuerza aplicada

Las puntuaciones globales obtenidas se verán modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada y de la fuerza aplicada durante la tarea. La puntuación de los grupos A y B se incrementarán en un punto si la actividad es principalmente estática (la postura analizada se mantiene más de un minuto seguido) o bien si es repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto). Si la tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración, se considerará actividad dinámica y las puntuaciones no se modificarán.

Además, para considerar las fuerzas ejercidas o la carga manejada, se añadirá a los valores anteriores la puntuación conveniente según la siguiente tabla:

Puntos	Posición
0	Si la carga o fuerza es menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente.
1	Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente.
2	Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.
2	si la carga o fuerza es intermitente y superior a 10 Kg.
3	Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva.
3	Si se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas.

Tabla 15. Puntuación para la actividad muscular y las fuerzas ejercidas.

### Puntuación Final

La puntuación obtenida de sumar a la del grupo A la correspondiente a la actividad muscular y la debida a las fuerzas aplicadas pasará a denominarse puntuación C. De la misma manera, la puntuación obtenida de sumar a la del grupo B la debida a la actividad muscular y las fuerzas aplicadas se denominará puntuación D. A partir de las puntuaciones C y D se obtendrá una puntuación final global para la tarea que oscilará entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo de lesión. La puntuación final se extraerá de la tabla 16.



	Puntuación D						
Puntuación C	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Tabla 16. Puntuación final.

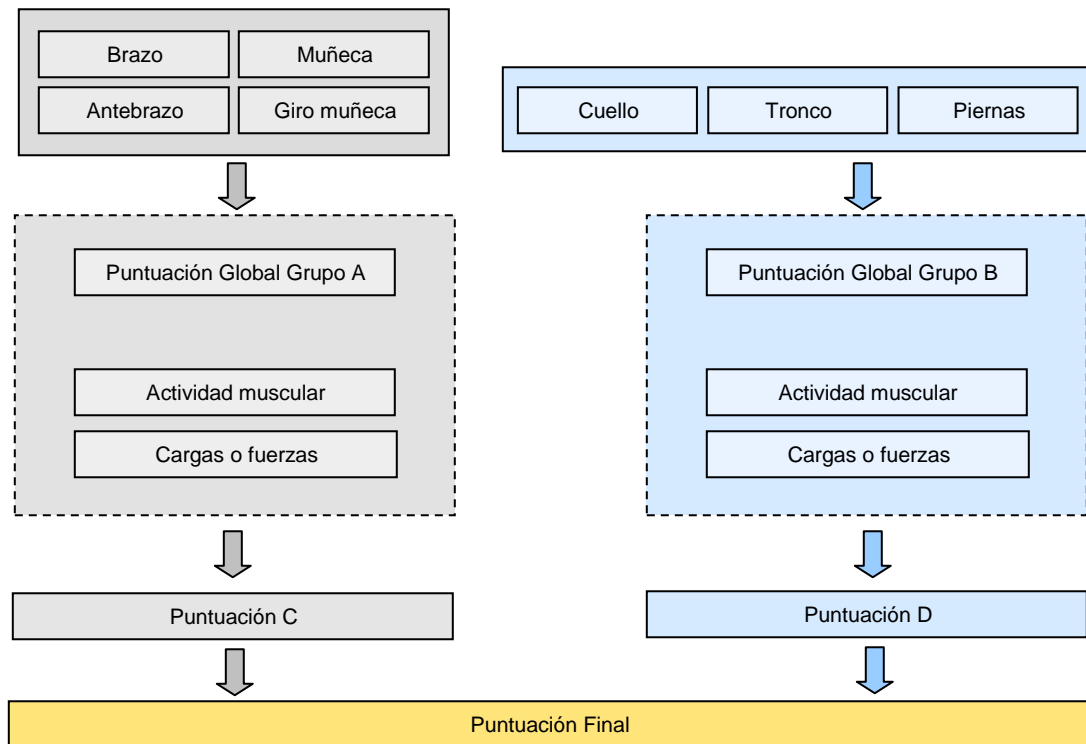


Figura13. Flujo de obtención de puntuaciones en el método Rula.

## Recomendaciones

Por último, conocida la puntuación final, y mediante la tabla 17, se obtendrá el nivel de actuación propuesto por el método RULA.

Así el evaluador habrá determinado si la tarea resulta aceptable tal y como se encuentra definida, si es necesario un estudio en profundidad del puesto para determinar con mayor concreción las acciones a realizar, si se debe plantear el rediseño del puesto o si, finalmente, existe la necesidad apremiante de cambios en la realización de la tarea. El evaluador será capaz, por tanto, de detectar posibles problemas ergonómicos y determinar las necesidades de rediseño de la tarea o puesto de trabajo. En definitiva, el uso del método RULA le permitirá priorizar los trabajos que deberán ser investigados.

La magnitud de la puntuación postural, así como las puntuaciones de fuerza y actividad muscular, indicarán al evaluador los aspectos donde pueden encontrarse los problemas ergonómicos del puesto, y por tanto, realizar las convenientes recomendaciones de mejora de éste.

Nivel	Actuación
1	Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.
2	Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
3	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.
4	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

## **ANEXO 4: RESOLUCIÓN 295/2003**

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ERGONOMÍA**

La Ergonomía es el término aplicado al campo de los estudios y diseños como interface entre el hombre y la máquina para prevenir la enfermedad y el daño mejorando la realización del trabajo. Intenta asegurar que los trabajos y tareas se diseñen para ser compatibles con la capacidad de los trabajadores.

En los valores límites para las vibraciones mano-brazo (VMB) y del cuerpo entero (VCE) se consideran, en parte, la fuerza y la aceleración. En los valores límites para el estrés por el calor se consideran, en parte, los factores térmicos.

La fuerza es también un agente causal importante en los daños provocados en el levantamiento manual de cargas.

Otras consideraciones ergonómicas importantes son la duración del trabajo, los trabajos repetitivos, el estrés de contacto, las posturas y las cuestiones psicosociales.

#### **Trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo**

Se reconocen los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo como un problema importante de salud laboral que puede gestionarse utilizando un programa de ergonomía para la salud y la seguridad. El término de trastornos musculoesqueléticos se refiere a los trastornos musculares crónicos, a los tendones y alteraciones en los nervios causados por los esfuerzos repetidos, los movimientos rápidos, hacer grandes fuerzas, por estrés de contacto, posturas extremas, la vibración y/o temperaturas bajas. Otros términos utilizados generalmente para designar a los trastornos musculoesqueléticos son los trastornos por trauma acumulativo, enfermedad por movimientos repetidos y daños por esfuerzos repetidos. Algunos de estos trastornos se ajustan a criterios de diagnóstico establecidos como el síndrome del túnel carpiano o la tendinitis. Otros trastornos musculoesqueléticos pueden manifestarse con dolor inespecífico. Algunos trastornos pasajeros son normales como consecuencia del trabajo

y son inevitables, pero los trastornos que persisten día tras día o interfieren con las actividades del trabajo o permanecen diariamente, no deben considerarse como consecuencia aceptable del trabajo.

### Estrategias de control

La mejor forma de controlar la incidencia y la severidad de los trastornos musculoesqueléticos es con un programa de ergonomía integrado. Las partes más importantes de este programa incluyen:

- Reconocimiento del problema
- Evaluación de los trabajos con sospecha de posibles factores de riesgo
- Identificación y evaluación de los factores causantes
- Involucrar a los trabajadores bien informados como participantes activos, y
- Cuidar adecuadamente de la salud para los trabajadores que tengan trastornos musculoesqueléticos.

Cuando se ha identificado el riesgo de los trastornos musculoesqueléticos se deben realizar los controles de los programas generales. Estos incluyen a los siguientes:

- Educación de los trabajadores, supervisores, ingenieros y directores.
- Información anticipada de los síntomas por parte de los trabajadores, y
- Continuar con la vigilancia y evaluación del daño y de los datos médicos y de salud.

Los controles para los trabajos específicos están dirigidos a los trabajos particulares asociados con los trastornos musculoesqueléticos. Entre ellos se encuentran los controles de ingeniería y administrativos. La protección individual puede estar indicada en algunas circunstancias limitadas.

Entre los controles de ingeniería para eliminar o reducir los factores de riesgo del trabajo, se pueden considerar los siguientes:

- Utilizar métodos de ingeniería del trabajo, p.e., estudio de tiempos y análisis de movimientos, para eliminar esfuerzos y movimientos innecesarios.
- Utilizar la ayuda mecánica para eliminar o reducir el esfuerzo que requiere manejar las herramientas y objetos de trabajo.
- Seleccionar o diseñar herramientas que reduzcan el requerimiento de la fuerza, el tiempo de manejo y mejoren las posturas.
- Proporcionar puestos de trabajo adaptables al usuario que reduzcan y mejoren las posturas.
- Realizar programas de control de calidad y mantenimiento que reduzcan las fuerzas innecesarias y los esfuerzos asociados especialmente con el trabajo añadido sin utilidad.

Los controles para los trabajos específicos pueden ser controles de ingeniería y/o controles administrativos. Los primeros permiten eliminar o reducir los factores de riesgo del trabajo y los segundos disminuyen el riesgo al reducir el tiempo de exposición, compartiendo la exposición entre un grupo mayor de trabajadores.

Dentro de los controles de ingeniería se pueden considerar los siguientes:

- Utilizar métodos de ingeniería del trabajo
- Utilizar ayuda mecánica para eliminar o reducir el esfuerzo requerido por una herramienta.
- Seleccionar o diseñar herramientas que reduzcan la fuerza, el tiempo de manejo y mejoren las posturas.
- Proporcionar puestos de trabajo adaptables al usuario que mejoren las posturas.

- Realizar programas de control de calidad y mantenimiento que reduzcan fuerzas innecesarias y esfuerzos asociados con el trabajo añadido sin utilidad.

Los controles administrativos disminuyen el riesgo al reducir el tiempo de exposición, compartiendo la exposición entre un grupo mayor de trabajadores. Ejemplos de esto son los siguientes:

- Realizar pautas de trabajo que permitan a los trabajadores hacer pausas o ampliarlas lo necesario y al menos una vez por hora.
- Redistribuir los trabajos asignados (p. ej., utilizando la rotación de los trabajadores o repartiendo el trabajo) de forma que un trabajador no dedique una jornada laboral entera realizando demandas elevadas de tareas.

Dada la naturaleza compleja de los trastornos musculoesqueléticos no hay un "modelo que se ajuste a todos" para abordar la reducción de la incidencia y gravedad de los casos. Se aplican los principios siguientes como actuaciones seleccionadas:

- Los controles de ingeniería y administrativos adecuados varían entre distintas industrias y compañías.
- Es necesario un juicio profesional con conocimiento para seleccionar las medidas de control adecuadas.
- Los trastornos musculoesqueléticos (TMS) relacionados con el trabajo requieren períodos típicos de semanas a meses para la recuperación. Las medidas de control deben evaluarse en consonancia a determinar su eficacia.

#### Factores no laborales

No es posible eliminar todos los trastornos musculoesqueléticos con los controles de ingeniería y administrativos. Algunos casos pueden asociarse con factores no laborales tales como:

- Artritis reumatoide
- Trastornos endocrinológicos
- Trauma agudo
- Obesidad
- Embarazo
- Actividades recreativas

Los valores límite recomendados pueden no proteger a las personas en estas condiciones y/o exposiciones. Las actuaciones de ingeniería y administrativas pueden ayudar a eliminar las barreras ergonómicas a las personas predispuestas a colaborar y ayudar así a disminuir las desventajas.

### **Nivel de actividad manual**

Aunque los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo pueden ocurrir en diversas partes del cuerpo (incluyendo los hombros, el cuello, la región lumbar y las extremidades inferiores) la finalidad de este valor límite umbral se centra en la mano, en la muñeca y en el antebrazo.

El valor límite umbral representado en la Figura 1 está basado en los estudios epidemiológicos, psicofísicos y biomecánicos, dirigido a las "monotareas"; trabajos realizados durante 4 o más horas al día.

Un trabajo monotarea comprende un conjunto similar de movimientos o esfuerzos repetidos, como son el trabajo en una cadena de montaje o la utilización del teclado de un ordenador y el ratón. El valor límite umbral considera específicamente la media del nivel de actividad manual (NAM) y la fuerza pico de la mano. Se establece para las condiciones a las que se cree que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente sin efectos adversos para la salud.

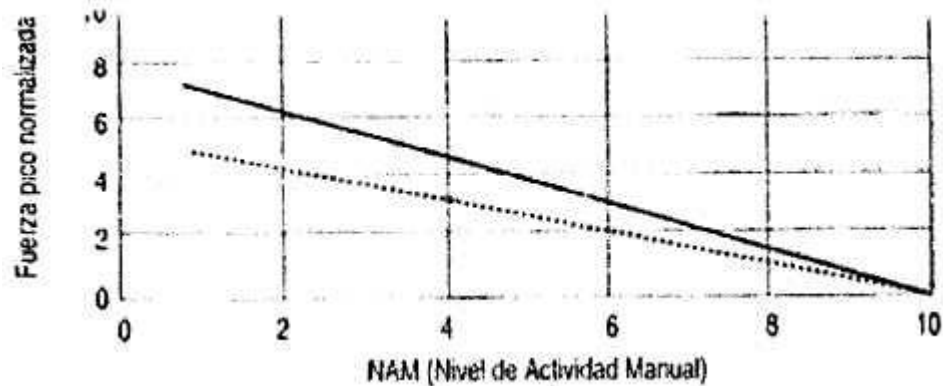


Figura 1. El valor para reducir los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo en la "actividad manual" o "AM" y la fuerza máxima (pico) de la mano. La línea continua representa el valor límite umbral. La línea de puntos es un límite de Acción para el que se recomienda establecer controles generales.

El Nivel de Actividad Manual (NAM) está basado en la frecuencia de los esfuerzos manuales y en el ciclo de obligaciones (distribución del trabajo y períodos de recuperación). EL NAM puede determinarse por tasaciones por un observador entrenado, utilizando la escala que se da en la Figura 2, o calculándolo usando la información de la frecuencia de esfuerzos y la relación trabajo/recuperación como se describe en la Tabla 1.

La fuerza pico de la mano está normalizada en una escala de 0 a 10, que se corresponde con el 0% al 100% de la fuerza de referencia aplicable a la población. La fuerza pico puede determinarse por tasación por un observador entrenado, estimada por los trabajadores utilizando una escala llamada escala de Borg, o medida utilizando la instrumentación, por ejemplo, con un extensómetro o por electromiografía. En algunos casos puede calcularse utilizando métodos biomecánicos. Los requisitos de la fuerza pico pueden normalizarse dividiendo la fuerza requerida para hacer el trabajo por la fuerza empleada por la población trabajadora para realizar esa actividad.





Figura 2. Tasación (0 a 10) del nivel de actividad manual usando las pautas indicadas.

La línea continua de la Figura 1 representa las combinaciones de fuerza y nivel de actividad manual asociada con una prevalencia significativamente elevada de los trastornos musculoesqueléticos.

Deben utilizarse las medidas de control adecuadas para que la fuerza, a un nivel dado de la actividad manual, esté por debajo de la parte superior de la línea continua de la Figura 1. No es posible especificar un valor límite que proteja a todos los trabajadores en todas las situaciones sin afectar profundamente las relaciones con el trabajo. Por lo tanto, se prescribe un límite de acción, recomendándose en este punto los controles generales, incluyendo la vigilancia de los trabajadores.

TABLA 1. Nivel de actividad manual (0 a 10) en relación con la frecuencia del esfuerzo y el ciclo de ocupación (% del ciclo de trabajo cuando la fuerza es mayor que el 5% del máximo).

Frecuencia (esfuerzo/s)	Período /s/esfuerzo)	Ciclo de ocupación (%)				
		0,20	20-40	40-60	60-80	80-100
0,125	8,0	1	1	—	—	—
0,25	4,0	2	2	3	—	—

0,5	2,0	3	4	5	5	6
1,0	1,0	4	5	5	6	7
2,0	0,5	—	5	6	7	8

Notas:

- 1.- Redondear los valores NAM al número entero más próximo.
- 2.- Utilizar la Figura 2 para obtener los valores NAM que no estén en la tabla.

Ejemplo:

- 1.- Seleccionar un período de trabajo que represente una actividad media. El período seleccionado debe incluir varios ciclos de trabajo completos. Se pueden utilizar cintas de video con el fin de documentar esto y facilitar la tasación del trabajo por otras personas.
- 2.- Utilizar la escala de Figura 2 para tasar el nivel de actividad manual. La tasación independiente de los trabajos y la discusión de los resultados por tres o más personas puede ayudar a tener tasaciones más precisas que las realizadas individualmente.
- 3.- Observar el trabajo para identificar los esfuerzos vigorosos y las posturas correspondientes. Evaluar las posturas y las fuerzas utilizando las tasaciones de los observadores de los trabajadores, el análisis biomecánico o la instrumentación. La fuerza pico normalizada es la fuerza pico necesaria dividida por la fuerza máxima representativa de la postura multiplicada por 10.

Consideración de otros factores

Si uno o más de los factores siguientes están presentes, se debe usar el juicio profesional para reducir las exposiciones por debajo de los límites de acción recomendados en los valores límite del NAM.

- Posturas obligadas prolongadas tales como la flexión de la muñeca, extensión, desviación de la muñeca o rotación del antebrazo.
- Estrés de contacto.
- Temperaturas bajas, o
- Vibración.

Emplear las medidas de control adecuadas en cualquier momento en que se superen los valores límite o se detecte una incidencia elevada de los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo.

### **Propuesta de establecimiento**

#### Levantamiento manual de cargas

Estos valores límite recomiendan las condiciones para el levantamiento manual de cargas en los lugares de trabajo, considerándose que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente, día tras día, sin desarrollar alteraciones de lumbago y hombros relacionadas con el trabajo asociadas con las tareas repetidas del levantamiento manual de cargas. Se deben implantar medidas de control adecuadas en cualquier momento en que se excedan los valores límite para el levantamiento manual de cargas o se detecten alteraciones musculoesqueléticas relacionadas con este trabajo.

Valores límite para el levantamiento manual de cargas.

Estos valores límite están contenidos en tres tablas con los límites de peso, en Kilogramos (Kg), para dos tipos de manejo de cargas (horizontal y en altura), en las tareas de mono levantamiento manual de cargas, dentro de los 30 grados del plano (neutro) sagital. Estos valores límite se dan para las tareas de levantamiento manual de cargas definidas por su duración, sea ésta inferior o superior a 2 horas al día, y por su

frecuencia expresada por el número de levantamientos manuales por hora, según se define en las Notas de cada tabla.

En presencia de cualquier factor o factores, o condiciones de trabajo listadas a continuación, se deberán considerar los límites de peso por debajo de los valores límites recomendados.

- Levantamiento manual de cargas con frecuencia elevada: > 360 levantamientos por hora.
- Turnos de trabajo prolongados: levantamientos manuales realizados por más de 8 horas/día.
- Asimetría elevada: levantamiento manual por encima de los 30 grados del plano sagital
- Levantamiento con una sola mano.
- Postura agachada obligada del cuerpo, como el levantamiento cuando se está sentado o arrodillado.
- Calor y humedad elevados.
- Levantamiento manual de objetos inestables (p.e. líquidos con desplazamiento del centro de su masa).
- Sujeción deficiente de las manos: falta de mangos o asas, ausencia de relieves u otros puntos de agarre.
- Inestabilidad de los pies (p.e. dificultad para soportar el cuerpo con ambos pies cuando se está de pié).

Instrucciones para los usuarios

- 1.- Leer la Documentación de los valores límite para el levantamiento manual de cargas para comprender la base de estos valores límite.
- 2.- Determinar la duración de la tarea si es inferior o igual a 2 horas al día o superior a 2 horas al día. La duración de la tarea es el tiempo total en que el trabajador realiza el trabajo de un día.
- 3.- Determinar la frecuencia del levantamiento manual por el número de estos que realiza el trabajador por hora.
- 4.- Utilizar la tabla de valores límite que se corresponda con la duración y la frecuencia de levantamiento de la tarea.
- 5.- Determinar la altura de levantamiento (Figura 1) basándose en la situación de las manos al inicio del levantamiento.
- 6.- Determinar la situación horizontal del levantamiento (Figura 1) midiendo la distancia horizontal desde el punto medio entre los tobillos hasta el punto medio entre las manos al inicio del levantamiento.
- 7.- Determinar el valor límite en kilogramos para la tarea de levantamiento manual como se muestra en los cuadrados de la tabla que corresponda 1, 2 ó 3 según la altura del levantamiento y la distancia horizontal, basada en la frecuencia y duración de las tareas de levantamiento.

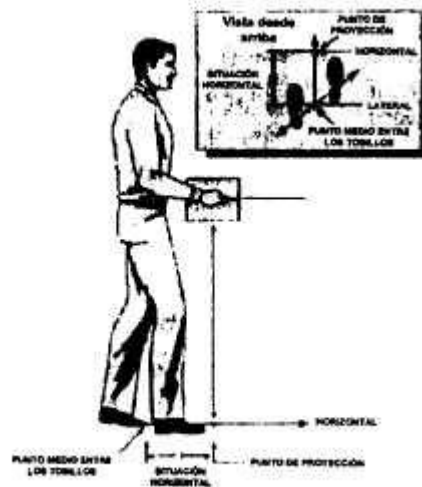


Figura 1. Representación gráfica de la situación de las manos.

TABLA 1. Valores límite para el levantamiento manual de cargas para tareas  $\leq 2$  horas al día con  $\leq 60$  levantamientos por hora o  $> 2$  horas al día con  $\leq 12$  levantamientos/hora.

Situación horizontal del levantamiento	Levantamientos próximos: origen $< 30$ cm desde el punto medio entre los tobillos	Levantamientos intermedios: origen de 30 a 60 cm desde el punto medio entre los tobillos	Levantamientos alejados: origen $> 60$ a 80 cm desde el punto medio entre los tobillos  A
Altura del levantamiento			
Hasta 30 cm <sup>B</sup> por encima del hombro desde una altura de 8 cm por debajo del mismo.	16 Kg	7 Kg	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>
Desde la altura de los nudillos hasta por debajo del hombro.	32 Kg	16 Kg	9 Kg
Desde la mitad de la espinilla hasta la altura de los nudillos <sup>B</sup>	18 Kg	14 Kg	7 Kg
Desde el suelo hasta la mitad de la espinilla	14 Kg	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>

Notas:

A. Las tareas de levantamiento manual de cargas no deben iniciarse a una distancia horizontal que sea mayor de 80 cm desde el punto medio entre los tobillos (Figura 1)

B. Las tareas de levantamiento manual de cargas de rutina no deben realizarse desde alturas de partida superiores a 30 cm por encima del hombro o superiores a 180 cm por encima del nivel del suelo (Figura 1)

C. Las tareas de levantamiento manual de cargas de rutina no deben realizarse para los cuadros sombreados de la tabla que dicen "No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos". Hasta que la evidencia disponible no permita la identificación de los límites de peso seguros para los cuadrados sombreados, se debe aplicar el juicio profesional para determinar si los levantamientos infrecuentes o los pesos ligeros pueden ser seguros.

D. El criterio anatómico para fijar la altura de los nudillos, asume que el trabajador está de pie con los brazos extendidos a lo largo de los costados.

TABLA 2. TLVs para el levantamiento manual de cargas para tareas > 2 horas al día con > 12 y ≤ 30 levantamientos por hora o ≤ 2 horas al día con 60 y ≤ 360 levantamientos/hora.

Situación horizontal del levantamiento  Altura del levantamiento	Levantamientos próximos: origen < 30 cm desde el punto medio entre los tobillos	Levantamientos intermedios: origen de 30 a 60 cm desde el punto medio entre los tobillos	Levantamientos alejados: origen > 60 a 80 cm desde el punto medio entre los tobillos <sup>A</sup>
Hasta 30 cm <sup>B</sup> por encima del hombro desde una altura de 8 cm por debajo del mismo.	14 Kg	5 Kg	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>
Desde la altura de los nudillos <sup>D</sup> hasta por debajo del hombro.	27 Kg	14 Kg	7 Kg
Desde la mitad de la espinilla hasta la altura de los nudillos <sup>D</sup>	16 Kg	11 Kg	5 Kg
Desde el suelo hasta la mitad de la espinilla	14 Kg	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>

Notas:

A. Las tareas de levantamiento manual de cargas no deben iniciarse a una distancia horizontal que sea mayor de 80 cm desde el punto medio entre los tobillos (Figura 1)

B. Las tareas de levantamiento manual de cargas de rutina no deben realizarse desde alturas de partida superiores a 30 cm por encima del hombro o superiores a 180 cm por encima del nivel del suelo (Figura 1)

C. Las tareas de levantamiento manual de cargas de rutina no deben realizarse para los cuadrados sombreados de la tabla que dicen "No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos". Hasta que la evidencia disponible no permita la identificación de los límites de peso seguros para los cuadrados sombreados, se debe aplicar el juicio



profesional para determinar si los levantamientos infrecuentes o los pesos ligeros pueden ser seguros.

D. El criterio anatómico para fijar la altura de los nudillos, asume que el trabajador está de pie con los brazos extendidos a lo largo de los costados.

TABLA 3. Valores limite para el levantamiento manual de cargas para tareas > 2 horas al dia con > 30 y ≤ 360 levantamientos/hora.

Situación horizontal del levantamiento  Altura del levantamiento	Levantamientos próximos: origen < 30 cm desde el punto medio entre los tobillos	Levantamientos intermedios: origen de 30 a 60 cm desde el punto medio entre los tobillos	Levantamientos alejados: origen > 60 a 80 cm desde el punto medio entre los tobillos <sup>A</sup>
Hasta 30 cm <sup>B</sup> por encima del hombro desde una altura de 8 cm por debajo del mismo.	11 Kg	No se conoce un limite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>	No se conoce un limite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>
Desde la altura de los nudillos <sup>D</sup> hasta por debajo del hombro.	14 Kg	9 Kg	5 Kg
Desde la mitad de la espinilla hasta la altura de los nudillos <sup>D</sup>	9 Kg	7 Kg	2 Kg
Desde el suelo hasta la mitad de la espinilla	No se conoce un limite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>	No se conoce un limite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>	No se conoce un limite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>

Notas:

A. Las tareas de levantamiento manual de cargas no deben iniciarse a una distancia horizontal que sea mayor de 80 cm desde el punto medio entre los tobillos (Figura 1)

B. Las tareas de levantamiento manual de cargas de rutina no deben realizarse desde alturas de partida superiores a 30 cm por encima del hombro o superiores a 180 cm por encima del nivel del suelo (Figura 1)

C. Las tareas de levantamiento manual de cargas de rutina no deben realizarse para los cuadrados sombreados de la tabla que dicen "No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos". Hasta que la evidencia disponible no permita la identificación de los límites de peso seguros para los cuadrados sombreados, se debe aplicar el juicio profesional para determinar si los levantamientos infrecuentes o los pesos ligeros pueden ser seguros.

D. El criterio anatómico para fijar la altura de los nudillos, asume que el trabajador está de pie con los brazos extendidos a lo largo de los costados.

## ANEXO 5: LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS: ECUACIÓN DEL NIOSH

### **Introducción**

El manejo y el levantamiento de cargas son las principales causas de lumbalgias. Éstas pueden aparecer por sobreesfuerzo o como resultado de esfuerzos repetitivos. Otros factores como son el empujar o tirar de cargas, las posturas inadecuadas y forzadas o la vibración están directamente relacionados con la aparición de este trauma.

El National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) desarrolló en 1981 una ecuación para evaluar el manejo de cargas en el trabajo. Su intención era crear una herramienta para poder identificar los riesgos de lumbalgias asociados a la carga física a la que estaba sometido el trabajador y recomendar un límite de peso adecuado para cada tarea en cuestión; de manera que un determinado porcentaje de la población -a fijar por el usuario de la ecuación- pudiera realizar la tarea sin riesgo elevado de desarrollar lumbalgias.

En 1991 se revisó dicha ecuación introduciendo nuevos factores: el manejo asimétrico de cargas, la duración de la tarea, la frecuencia de los levantamientos y la calidad del agarre. Así mismo, se discutieron las limitaciones de dicha ecuación y el uso de un índice para la identificación de riesgos.

Tanto la ecuación de 1981 como su modificación en 1991 fueron elaboradas teniendo en cuenta tres criterios: el biomecánico, que limita el estrés en la región lumbosacra, que es más importante en levantamientos poco frecuentes pero que requieren un sobreesfuerzo; el criterio fisiológico, que limita el estrés metabólico y la fatiga asociada a tareas de carácter repetitivo; y el criterio psicofísico, que limita la carga basándose en la percepción que tiene el trabajador de su propia capacidad, aplicable a todo tipo de

tareas, excepto a aquellas en las que se da una frecuencia de levantamiento elevada (de más de 6 levantamientos por minuto).

La revisión de la ecuación llevada a cabo por el comité del NIOSH en el año 1994 completa la descripción del método y las limitaciones de su aplicación (ver tabla 1). Tras esta última revisión, la ecuación NIOSH para el levantamiento de cargas determina el límite de peso recomendado (LPR), a partir del cociente de siete factores, que serán explicados más adelante, siendo el índice de riesgo asociado al levantamiento, el cociente entre el peso de la carga levantada y el límite de peso recomendado para esas condiciones concretas de levantamiento, carga levantada Índice de levantamiento

$$\text{Índice de levantamiento} = \frac{\text{carga levantada}}{\text{límite de peso recomendado}}$$

**Tabla 1. Ecuación NIOSH revisada (1994)**

<b>NIOSH 1994</b>
<b>LPR = LC · HM · VM · DM · AM · FM · CM</b>
LC : constante de carga
HM : factor de distancia horizontal
VM : factor de altura
DM : factor de desplazamiento vertical
AM : factor de asimetría
FM : factor de frecuencia
CM : factor de agarre

## **Criterios**

Los criterios para establecer los límites de carga son de carácter biomecánica, fisiológico y psicofísico.

## **Criterio biomecánico**

Al manejar una carga pesada o al hacerlo incorrectamente, aparecen unos momentos mecánicos en la zona de la columna vertebral -concretamente en la unión de los segmentos vertebrales L5/S1- que dan lugar a un acusado estrés lumbar. De las fuerzas de compresión, torsión y cizalladura que aparecen, se considera la de compresión del disco L5/S1 como principal causa de riesgo de lumbalgia. A través de modelos biomecánicos, y usando datos recogidos en estudios sobre la resistencia de dichas vértebras, se llegó a considerar una fuerza de 3,4 kN como fuerza límite de compresión para la aparición de riesgo de lumbalgia.

## **Criterio fisiológico**

Aunque se dispone de pocos datos empíricos que demuestren que la fatiga incrementa el riesgo de daños musculoesqueléticos, se ha reconocido que las tareas con levantamientos repetitivos pueden fácilmente exceder las capacidades normales de energía del trabajador, provocando una prematura disminución de su resistencia y un aumento de la probabilidad de lesión.

El comité del NIOSH en 1991 recogió unos límites de la máxima capacidad aeróbica para el cálculo del gasto energético, que son los siguientes:

- En levantamientos repetitivos, 9,5 Kcal/min será la máxima capacidad aeróbica de levantamiento.
- En levantamientos que requieren levantar los brazos a más de 75 cm, no se superará el 70% de la máxima capacidad aeróbica.
- No se superarán el 50%, 40% y 30% de la máxima capacidad aeróbica al calcular el gasto energético de tareas de duración de 1 hora, de 1 a 2 horas y de 2 a 8 horas respectivamente.

## **Criterio psicofísico**

El criterio psicofísico se basa en datos sobre la resistencia y la capacidad de los trabajadores que manejan cargas con diferentes frecuencias y duraciones. Se basa en el límite de peso aceptable para una persona trabajando en unas condiciones determinadas e integra el criterio biomecánico y el fisiológico pero tiende a sobreestimar la capacidad de los trabajadores para tareas repetitivas de duración prolongada.

## **Componentes de la ecuación**

Antes de empezar a definir los factores de la ecuación debe definirse qué se entiende por localización estándar de levantamiento. Se trata de una referencia en el espacio tridimensional para evaluar la postura de levantamiento.

La distancia vertical del agarre de la carga al suelo es de 75 cm y la distancia horizontal del agarre al punto medio entre los tobillos es de 25 cm. Cualquier desviación respecto a esta referencia implica un alejamiento de las condiciones ideales de levantamiento. (Ver fig. 1).

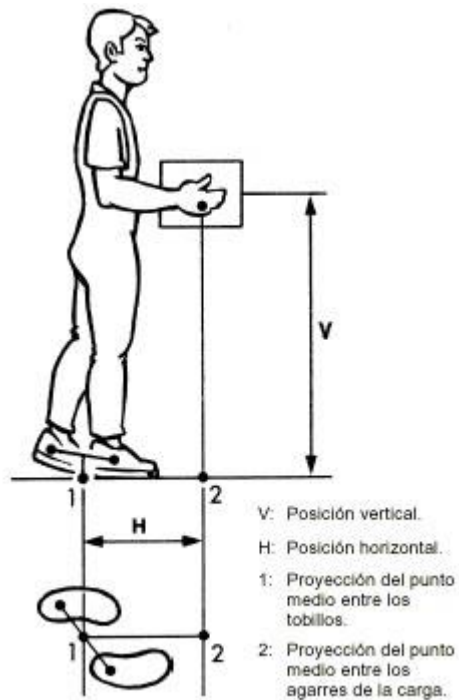


Fig. 1. Localización estándar de levantamiento

### **Establecimiento de la constante de carga**

La constante de carga (LC, load constant) es el peso máximo recomendado para un levantamiento desde la localización estándar y bajo condiciones óptimas; es decir, en posición sagital (sin giros de torso ni posturas asimétricas), haciendo un levantamiento ocasional, con un buen asimiento de la carga y levantando la carga menos de 25 cm. El valor de la constante quedó fijado en 23 kg. La elección del valor de esta constante está hecho según criterios biomecánicos y fisiológicos.

El levantamiento de una carga igual al valor de la constante de carga bajo condiciones ideales sería realizado por el 75% de la población femenina y por el 90% de la masculina, de manera que la fuerza de compresión en el disco L5/S1, producto del levantamiento, no superara los 3,4 kN.

### **Obtención de los coeficientes de la ecuación**

La ecuación emplea 6 coeficientes que pueden variar entre 0 y 1, según las condiciones en las que se dé el levantamiento.

El carácter multiplicativo de la ecuación hace que el valor límite de peso recomendado vaya disminuyendo a medida que nos alejamos de las condiciones óptimas de levantamiento.

### **Factor de distancia horizontal, HM (horizontal multiplier)**

Estudios biomecánicos y psicofísicos indican que la fuerza de compresión en el disco aumenta con la distancia entre la carga y la columna. El estrés por compresión (axial) que aparece en la zona lumbar está, por tanto, directamente relacionado con dicha distancia horizontal (H en cm) que se define como la distancia horizontal entre la proyección sobre el suelo del punto medio entre los agarres de la carga y la proyección del punto medio entre los tobillos.

Cuando H no pueda medirse, se puede obtener un valor aproximado mediante la ecuación:

$$H = 20 + w/2 \text{ si } V \geq 25\text{cm}$$

$$H = 25 + w/2 \text{ si } V < 25\text{cm}$$

Donde w es la anchura de la carga en el plano sagital y V la altura de las manos respecto al suelo. El factor de distancia horizontal (HM) se determina como sigue:

$$HM = 25 / H$$

Penaliza los levantamientos en los que el centro de gravedad de la carga está separado del cuerpo. Si la carga se levanta pegada al cuerpo o a menos de 25 cm del mismo, el factor toma el valor 1. Se considera que  $H > 63$  cm dará lugar a un levantamiento con pérdida de equilibrio, por lo que asignaremos  $HM = 0$  (el límite de peso recomendado será igual a cero).



### **Factor de altura, VM (vertical multiplier)**

Penaliza los levantamientos en los que las cargas deben cogerse desde una posición baja o demasiado elevada.

El comité del NIOSH escogió un 22,5% de disminución del peso respecto a la constante de carga para el levantamiento hasta el nivel de los hombros y para el levantamiento desde el nivel del suelo.

Este factor valdrá 1 cuando la carga esté situada a 75 cm del suelo y disminuirá a medida que nos alejemos de dicho valor.

Se determina:

$$VM = (1 - 0,003 IV - 75I)$$

Donde V es la distancia vertical del punto de agarre al suelo. Si  $V > 175$  cm, tomaremos  $VM = 0$ .

### **Factor de desplazamiento vertical, DM (distance multiplier)**

Se refiere a la diferencia entre la altura inicial y final de la carga. El comité definió un 15% de disminución en la carga cuando el desplazamiento se realice desde el suelo hasta más allá de la altura de los hombros.

Se determina:

$$DM = (0,82 + 4,5/D)$$

$$D = V1 - V2$$

Donde V1 es la altura de la carga respecto al suelo en el origen del movimiento y V2, la altura al final del mismo.

Cuando  $D < 25$  cm, tendremos  $DM = 1$ , valor que irá disminuyendo a medida que aumente la distancia de desplazamiento, cuyo valor máximo aceptable se considera 175 cm.

### Factor de asimetría, AM (asymmetric multiplier)

Se considera un movimiento asimétrico aquel que empieza o termina fuera del plano medio-sagital, como muestra la figura 2. Este movimiento deberá evitarse siempre que sea posible. El ángulo de giro (A) deberá medirse en el origen del movimiento y si la tarea requiere un control significativo de la carga (es decir, si el trabajador debe colocar la carga de una forma determinada en su punto de destino), también deberá medirse el ángulo de giro al final del movimiento.

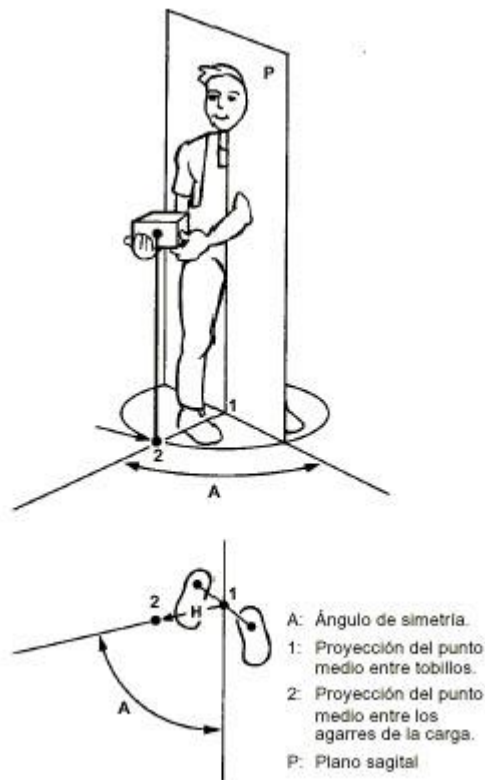


Fig. 2. Representación gráfica del ángulo de asimetría del levantamiento (A)

Se establece:

$$AM = 1 - (0,0032A)$$

El comité escogió un 30% de disminución para levantamientos que impliquen giros del tronco de 90°. Si el ángulo de giro es superior a 135°, tomaremos  $AM = 0$ .

Podemos encontrarnos con levantamientos asimétricos en distintas circunstancias de trabajo:

- Cuando entre el origen y el destino del levantamiento existe un ángulo.
- Cuando se utiliza el cuerpo como vía del levantamiento, como ocurre al levantar sacos o cajas.
- En espacios reducidos o suelos inestables.
- Cuando por motivos de productividad se fuerza una reducción del tiempo de levantamiento.

### **Factor de frecuencia, FM (frequency multiplier)**

Este factor queda definido por el número de levantamientos por minuto, por la duración de la tarea de levantamiento y por la altura de los mismos.

La tabla de frecuencia se elaboró basándose en dos grupos de datos. Los levantamientos con frecuencias superiores a 4 levantamientos por minuto se estudiaron bajo un criterio psicofísico, los casos de frecuencias inferiores se determinaron a través de las ecuaciones de gasto energético. (Ver tabla 2) El número medio de levantamientos por minuto debe calcularse en un período de 15 minutos y en aquellos trabajos donde la frecuencia de levantamiento varía de una tarea a otra, o de una sesión a otra, deberá estudiarse cada caso independientemente.

**Tabla 2. Cálculo del factor de frecuencia (FM)**

FRECUENCIA elev/min	DURACIÓN DEL TRABAJO					
	£1 hora		>1- 2 horas		>2 - 8 horas	
	V<75	V <sup>3</sup> 75	V<75	V <sup>3</sup> 75	V<75	V <sup>3</sup> 75
£0,2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00

>15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Los valores de V están en cm. Para frecuencias inferiores a 5 minutos, utilizar F = 0,2 elevaciones por minuto.						

En cuanto a la duración de la tarea, se considera de corta duración cuando se trata de una hora o menos de trabajo (seguida de un tiempo de recuperación de 1,2 veces el tiempo de trabajo), de duración moderada, cuando es de una a dos horas (seguida de un tiempo de recuperación de 0,3 veces el tiempo de trabajo), y de larga duración, cuando es de más de dos horas.

Si, por ejemplo, una tarea dura 45 minutos, debería estar seguida de  $45 \cdot 1,2 = 54$  minutos, si no es así, se considerará de duración moderada. Si otra tarea dura 90 minutos, debería estar seguida de un periodo de recuperación de  $90 \cdot 0,3 = 27$  minutos, si no es así se considerará de larga duración.

### **Factor de agarre, CM (coupling multiplier)**

Se obtiene según la facilidad del agarre y la altura vertical del manejo de la carga. Estudios psicofísicos demostraron que la capacidad de levantamiento se veía disminuida por un mal agarre en la carga y esto implicaba la reducción del peso entre un 7% y un 11%. (Ver tablas 3 y 4)

**Tabla 3. Clasificación del agarre de una carga**

<b>MALO</b>	<b>REGULAR</b>	<b>BUENO</b>
<p>1 Recipientes de diseño óptimo en los que las asas o asideros perforados en el recipiente hayan sido diseñados optimizando el agarre (ver definiciones 1, 2 y 3).</p>	<p>1 Recipientes de diseño óptimo con asas o asideros perforados en el recipiente de diseño subóptimo (ver definiciones 1, 2, 3 y 4).</p>	<p>1 Recipientes de diseño subóptimo, objetos irregulares o piezas sueltas que sean voluminosas, difíciles de asir o con bordes afilados (ver definición 5).</p>
<p>2 Objetos irregulares o piezas sueltas cuando se puedan agarrar confortablemente; es decir, cuando la mano pueda envolver fácilmente el objeto (ver definición 6).</p>	<p>2 Recipientes de diseño óptimo sin asas ni asideros perforados en el recipiente, objetos irregulares o piezas sueltas donde el agarre permita una flexión de 90° en la palma de la mano (ver definición 4)</p>	<p>2 Recipientes deformables.</p>

**Tabla 4. Determinación del factor de agarre (CM)**

TIPO DE AGARRE	FACTOR DE AGARRE (CM)	
	v < 75	v ≥ 75
Bueno	1.00	1.00
Regular	0.95	1.00
Malo	0.90	0.90

**Definiciones:**

1. Asa de diseño óptimo: es aquella de longitud mayor de 11,5 cm, de diámetro entre 2 y 4 cm, con una holgura de 5 cm para meter la mano, de forma cilíndrica y de superficie suave pero no resbaladiza.
2. Asidero perforado de diseño óptimo: es aquel de longitud mayor de 11,5 cm, anchura de más de 4 cm, de holgura superior a 5 cm, con un espesor de más de 0,6 cm en la zona de agarre y de superficie no rugosa.
3. Recipiente de diseño óptimo: es aquel cuya longitud frontal no supera los 40 cm, su altura no es superior a 30 cm y es suave y no resbaladizo al tacto.
4. El agarre de la carga debe ser tal que la palma de la mano quede flexionada 90°; en el caso de una caja, debe ser posible colocar los dedos en la base de la misma.
5. Recipiente de diseño subóptimo: es aquel cuyas dimensiones no se ajustan a las descritas en el punto 3), o su superficie es rugosa o resbaladiza, su centro de

gravedad es asimétrico, posee bordes afilados, su manejo implica el uso de guantes o su contenido es inestable.

6. Pieza suelta de fácil agarre: es aquella que permite ser cómodamente abarcada con la mano sin provocar desviaciones de la muñeca y sin precisar de una fuerza de agarre excesiva.

### **Identificación del riesgo a través del índice de levantamiento**

La ecuación NIOSH está basada en el concepto de que el riesgo de lumbalgias aumenta con la demanda de levantamientos en la tarea.

El índice de levantamiento que se propone es el cociente entre el peso de la carga levantada y el peso de la carga recomendada según la ecuación NIOSH.

La función riesgo no está definida, por lo que no es posible cuantificar de manera precisa el grado de riesgo asociado a los incrementos del índice de levantamiento; sin embargo, se pueden considerar tres zonas de riesgo según los valores del índice de levantamiento obtenidos para la tarea:

- a. Riesgo limitado (Índice de levantamiento  $< 1$ ). La mayoría de trabajadores que realicen este tipo de tareas no deberían tener problemas.
- b. Incremento moderado del riesgo ( $1 < \text{Índice de levantamiento} < 3$ ). Algunos trabajadores pueden sufrir dolencias o lesiones si realizan estas tareas. Las tareas de este tipo deben rediseñarse o asignarse a trabajadores seleccionados que se someterán a un control.
- c. Incremento acusado del riesgo (Índice de levantamiento  $> 3$ ). Este tipo de tarea es inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificada.

### **Principales limitaciones de la ecuación**

La ecuación NIOSH ha sido diseñada para evaluar el riesgo asociado al levantamiento de cargas en unas determinadas condiciones, por lo que se ha creído conveniente mencionar sus limitaciones para que no se haga un mal uso de la misma.



- No tiene en cuenta el riesgo potencial asociado con los efectos acumulativos de los levantamientos repetitivos.
- No considera eventos imprevistos como deslizamientos, caídas ni sobrecargas inesperadas.
- Tampoco está diseñada para evaluar tareas en las que la carga se levante con una sola mano, sentado o arrodillado o cuando se trate de cargar personas, objetos fríos, calientes o sucios, ni en las que el levantamiento se haga de forma rápida y brusca.
- Considera un rozamiento razonable entre el calzado y el suelo ( $m > 0,4$ ).
- Si la temperatura o la humedad están fuera de rango  $-(19^{\circ}\text{C}, 26^{\circ}\text{C})$  y  $(35\%, 50\%)$  respectivamente- sería necesario añadir al estudio evaluaciones del metabolismo con el fin de tener en cuenta el efecto de dichas variables en el consumo energético y en la frecuencia cardíaca.
- No es tampoco posible aplicar la ecuación cuando la carga levantada sea inestable, debido a que la localización del centro de masas varía significativamente durante el levantamiento. Este es el caso de los bidones que contienen líquidos o sacos semillenos.

## **ANEXO 6: RESOLUCIÓN 295/2003**

### **ACUSTICA**

#### **Infrasonido y sonido de baja frecuencia**

Estos límites representan las exposiciones al sonido a los que se cree que casi todos los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente sin efectos adversos para la audición.

Excepto para el sonido de impulsos de banda de un tercio de octava, con duración inferior a 2 segundos, los niveles para frecuencias entre 1 y 80 Hz de nivel de presión sonora (NPS), no deben exceder el valor techo de 145 dB. Además, el NPS global no ponderado no debe exceder el valor techo de 150 dB.

No hay tiempo límite para estas exposiciones. Sin embargo, la aplicación de los valores límite para el Ruido y el Ultrasonido, recomendados para prevenir la pérdida de audición por el ruido, puede proporcionar un nivel reducido aceptable en el tiempo.

Una alternativa que puede utilizarse, pero con un criterio ligeramente más restrictivo, es cuando el pico NPS medido con la escala de frecuencias, del sonómetro en lineal o no ponderada, no exceda de 145 dB para situaciones de sonido sin impulsos.

La resonancia en el pecho de los sonidos de baja frecuencia en el intervalo aproximado de 50 Hz a 60 Hz puede causar vibración del cuerpo entero. Este efecto puede causar molestias e incomodidad, hasta hacerse necesario reducir el NPS de este sonido a un nivel al que desaparezca el problema.

Las mediciones de la exposición al ruido se deberán ajustar a las prescripciones establecidas por las normas nacionales e internacionales.

$$+ \\ + * \quad \text{Ruido}$$

Estos valores límite se refieren a los niveles de presión acústica y duraciones de exposición que representan las condiciones en las que se cree que casi todos los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente sin efectos adversos sobre su capacidad para oír y comprender una conversación normal.

Cuando los trabajadores estén expuestos al ruido a niveles iguales o superiores a los valores límite, es necesario un programa completo de conservación de la audición que incluya pruebas audiométricas.

### **Ruido continuo o intermitente**

El nivel de presión acústica se debe determinar por medio de un sonómetro o dosímetro que se ajusten, como mínimo, a los requisitos de la especificación de las normas nacionales o internacionales. El sonómetro deberá disponer de filtro de ponderación frecuencial A y respuesta lenta. La duración de la exposición no deberá exceder de los valores que se dan en la Tabla 1.

Estos valores son de aplicación a la duración total de la exposición por día de trabajo, con independencia de si se trata de una exposición continua o de varias exposiciones de corta duración.

Cuando la exposición diaria al ruido se compone de dos o más períodos de exposición a distintos niveles de ruidos, se debe tomar en consideración el efecto global, en lugar del efecto individual de cada período. Si la suma de las fracciones siguientes:

$$\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_n}{T_3}$$

es mayor que la unidad, entonces se debe considerar que la exposición global sobrepasa el valor límite umbral. C1 indica la duración total de la exposición a un nivel específico de ruido y T1 indica la duración total de la exposición permitida a ese nivel. En los cálculos citados, se usarán todas las exposiciones al ruido en el lugar de trabajo que alcancen o sean superiores a los 80 dBA. Esta fórmula se debe aplicar cuando se utilicen los sonómetros para sonidos con niveles estables de por lo menos 3 segundos. Para sonidos que no cumplan esta condición, se debe utilizar un dosímetro o sonómetro de integración. El límite se excede cuando la dosis es mayor de 100%, medida en un dosímetro fijado para un índice de conversión de 3 dB y un nivel de 85 dBA como criterio para las 8 horas.

Utilizando el sonómetro de integración el valor límite se excede cuando el nivel medio de sonido supere los valores de la Tabla 1.

### **Ruido de impulso o de impacto**

La medida del ruido de impulso o de impacto estará en el rango de 80 y 140 dBA y el rango del pulso debe ser por lo menos de 63 dB. No se permitirán exposiciones sin protección auditiva por encima de un nivel pico C ponderado de presión acústica de 140 dB.

Si no se dispone de la instrumentación para medir un pico C ponderado, se puede utilizar la medida de un pico no ponderado por debajo de 140 dB para suponer que el pico C ponderado está por debajo de ese valor.

**TABLA**  
**Valores límite PARA EL RUIDO<sup>o</sup>**

Duración por día		Nivel de presión acústica dBA <sup>*</sup>
<b>Horas</b>	24	80
	16	82
	8	85
	4	88
	2	91
	1	94
<b>Minutos</b>	30	97
	15	100
	7,50 $\Delta$	103
	3,75 $\Delta$	106
	1,88 $\Delta$	109
	0,94 $\Delta$	112
	<b>Segundos <math>\Delta</math></b>	28,12
14,06		118
7,03		121
3,52		124

**TABLA**  
**Valores límite PARA EL RUIDO<sup>o</sup>**

Duración por día	Nivel de presión acústica dBA <sup>*</sup>
1,76	127
0,88	130
0,44	133
0,22	136
0,11	139

<sup>o</sup> No ha de haber exposiciones a ruido continuo, intermitente o de impacto por encima de un nivel pico C ponderado de 140 dB.

<sup>\*</sup> El nivel de presión acústica en decibeles (o decibelios) se mide con un sonómetro, usando el filtro de ponderación frecuencial A y respuesta lenta.

$\Delta$  Limitado por la fuente de ruido, no por control administrativo. También se recomienda utilizar un dosímetro o medidor de integración de nivel sonoro para sonidos por encima de 120 decibeles.

## Ultrasonido

Estos valores límite representan las condiciones bajo las cuales se cree que casi todos los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente sin deteriorarse su capacidad para oír y escuchar una conversación normal.

Los valores límites establecidos para las frecuencias de 10 kilohercios (kHz) a 20 kHz, para prevenir los efectos subjetivos, se indican en la Tabla 1 con uno o dos asteriscos como notas de advertencia al pie de la tabla. Los valores sonoros de la media ponderada en el tiempo de 8 horas son una ampliación del valor límite para el ruido que es una media ponderada en el tiempo para 8 horas de 85 dBA.

**TABLA 1**

**Valores límite para el ultrasonido  
Nivel de la banda de un tercio de octava**

Frecuencia central de la banda de un tercio de octava (kHz)	Medida en el aire En dB re: 20µPa; con la cabeza en el aire	Medida en el agua en dB re: 1µPa; con la cabeza en el agua	Media ponderada en el tiempo de 8h	Valores techo
	Valores techo	Valores techo		
10	105*	88*	167	
12.5	105*	89*	167	
16	105*	92*	167	
20	105*	94*	167	
25	110**	—	172	
31.5	115**	—	177	
40	115**	—	177	
50	115**	—	177	
63	115**	—	177	
80	115**	—	177	
100	115**	—	177	

\* Pueden darse molestias y malestar subjetivos en algunos individuos a niveles entre 75 y 105 dB para las frecuencias desde 10 kHz, especialmente si son de naturaleza tonal. Para prevenir los efectos subjetivos puede ser necesaria la protección auditiva o reducir a 80 dB los sonidos tonales de frecuencias por debajo de 10 kHz.

\*\* En estos valores se asume que existe acoplamiento humano con el agua u otro sustrato. Cuando no hay posibilidad de que el ultrasonido pueda acoplarse con el cuerpo en contacto con el agua o algún otro medio, estos valores umbrales pueden aumentarse en 30 dB. (Los valores de esta tabla no se aplican cuando la fuente de ultrasonido está en contacto directo con el cuerpo. Se debe utilizar el nivel de vibración en el hueso mastoideo).

Se deben evitar los valores de la aceleración de 15 dB por encima de la referencia de 1 g.v.c.m., reduciendo la exposición o aislando el cuerpo de la fuente de acoplamiento (g = aceleración debida a la fuerza de la gravedad, 9,80665 m/s; v.c.m.= valor cuadrático medio).

**ANEXO 7:**  
**HOJAS DE SEGURIDAD**





## Programa Derecho a Saber Hoja Informativa sobre Sustancias Peligrosas

Nombre común: **AZUFRE**

(SULFUR)

Sinónimos: Azufre nativo; azufre coloidal; azufre fundido

Nombre químico: Azufre

Fecha: abril de 2011 Traducción: marzo de 2012

Número CAS: 7704-34-9

Número Derecho a Saber: 1757

Número DOT: UN 1350  
UN 2448 (fundido)

### Descripción y uso

El **azufre** es un sólido cristalino (como la arena) de amarillo pálido que es inodoro en estado puro, o puede tener un ligero olor a huevos podridos. Con frecuencia se transporta el **azufre** en estado *fundido*, como líquido de color ámbar. Se utiliza en la elaboración de *ácido sulfúrico*, cauchos, detergentes, fungicidas y fertilizantes, y en la refinación del petróleo.

### Fuentes que lo citan

- ▶ El **azufre** figura en la *Right to Know Hazardous Substance List (Lista de sustancias peligrosas del programa Derecho a Saber)* ya que ha sido citado por los siguientes organismos: DOT y NFPA.

VER EL GLOSARIO EN PÁGINA 4.

### PRIMEROS AUXILIOS

Contacto con los ojos

- ▶ Enjuague los ojos inmediatamente con abundante agua por al menos 15 minutos, levantando los párpados superiores e inferiores. Retire las lentes de contacto al enjuagar, si las usa. Busque atención médica.

Contacto con la piel

- ▶ Quite rápidamente la ropa contaminada. Lave inmediatamente la piel contaminada con abundante agua y jabón.

Inhalación

- ▶ Retire a la víctima del lugar de exposición.
- ▶ Inicie la respiración de rescate (utilizando precauciones universales) si se ha detenido la respiración e inicie la reanimación cardiopulmonar si se ha detenido la acción cardíaca.
- ▶ Traslade sin demora a la víctima a un centro de atención médica.

### TELÉFONOS DE EMERGENCIAS

Control de intoxicaciones: 1-800-222-1222

CHEMTREC: 1-800-424-9300

Línea directa del NJ DEP: 1-877-927-6337

Centro Nacional de Respuestas: 1-800-424-8802

### PERSONAL DE EMERGENCIAS >>>> VER PÁGINA 6

#### Resumen de riesgos

Evaluación	Departamento	NFPA
<b>SALUD</b>	-	2
<b>INFLAMABILIDAD</b>	-	1
<b>REACTIVIDAD</b>	-	0

INFLAMABLE (FUNDIDO)  
COMBUSTIBLE  
AL INCENDIARSE, SE PRODUCEN GASES TÓXICOS  
AL INCENDIARSE, LOS RECIPIENTES PUEDEN EXPLOTAR

Claves para la evaluación de riesgos: 0=mínimo; 1=poco; 2=moderado; 3=grave; 4=extremo

- ▶ El **azufre** puede afectar por inhalación.
- ▶ El contacto puede producir graves irritaciones y quemaduras en la piel y los ojos, con la posibilidad de daño ocular.
- ▶ La inhalación de **azufre** puede irritar la nariz, la garganta y el pulmón.
- ▶ La exposición al **azufre** puede causar dolor de cabeza, náusea y vómitos.
- ▶ El **azufre** podría causar una alergia de tipo asmático.
- ▶ El **azufre fundido** es INFLAMABLE y puede liberar gases tóxicos tales como el *sulfuro de hidrógeno*.
- ▶ Para obtener más información, consulte la Hoja Informativa de Sustancias Peligrosas del programa Derecho a Saber de *SULFURO DE HIDRÓGENO*.

### Límites de exposición laboral

Los siguientes son los límites de exposición al *sulfuro de hidrógeno*:

NIOSH: El REL es de 10 ppm, que nunca debe excederse durante ningún período laboral de 10 minutos.

ACGIH: El TLV es de 1 ppm como promedio durante un turno laboral de 8 horas y de 5 ppm como STEL.

### Determinar su exposición

- ▶ Lea la etiqueta del producto químico así como la Hoja de Datos de Seguridad del Material publicada por el fabricante del producto para aprender cuáles son los componentes de la mezcla y para adquirir información importante acerca de la seguridad y la salud.
- ▶ Lea sobre cada sustancia única en la Hoja Informativa sobre Sustancias Peligrosas del New Jersey Department of Health and Senior Services (Departamento de Salud y Servicios para Personas Mayores de New Jersey, en adelante, el Departamento, en el sitio web del programa Derecho a Saber ([www.nj.gov/health/eoh/rtkweb](http://www.nj.gov/health/eoh/rtkweb)) o en el lugar de trabajo, en un archivo central que corresponda al programa Derecho a Saber o a la norma de comunicación de riesgos.
- ▶ Usted tiene el derecho a tener esta información según las siguientes leyes (ver el glosario): WCRTK, PEOSHA (si trabaja en el sector público en New Jersey) y OSHA (si trabaja en el sector privado).
- ▶ Según la ley estatal WCRTK, la mayoría de los empleadores deben rotular los recipientes de las sustancias químicas en el lugar de trabajo, y los empleadores públicos deben proporcionar a los empleados información acerca de los peligros de las sustancias químicas y las medidas de control. La norma federal de la OSHA de comunicación de riesgos (29 CFR sección 1910 norma 1200) y la norma del programa PEOSH de comunicación de riesgos (NJAC título 12 capítulo 100 subcapítulo 7) exigen a los empleadores que proporcionen a los empleados capacitación e información similares.

La presente Hoja Informativa es un resumen de la información disponible sobre los riesgos para la salud que puedan resultar de la exposición. La duración de la exposición, concentración de sustancia y otros factores pueden afectar su sensibilidad a los posibles efectos descritos a continuación.

### Riesgos para la salud

#### Efectos agudos sobre la salud

Los siguientes efectos agudos (a corto plazo) sobre la salud pueden ocurrir inmediatamente o poco después de la exposición al azufre:

- ▶ El contacto puede producir graves irritaciones y quemaduras en la piel y los ojos, con la posibilidad de daño ocular.
- ▶ La inhalación de azufre puede irritar la nariz, la garganta y el pulmón, causando tos, respiración con silbido o falta de aire.
- ▶ La exposición al azufre puede causar dolor de cabeza, náusea y vómitos.

#### Efectos crónicos sobre la salud

Los siguientes efectos crónicos (a largo plazo) sobre la salud pueden ocurrir algún tiempo después de la exposición al azufre y pueden perdurar durante meses o años:

#### Riesgo de cáncer

- ▶ Según la información actualmente disponible al Departamento, faltan estudios para determinar la capacidad carcinogénica del azufre en animales.

#### Riesgos para la salud reproductiva

- ▶ Según la información actualmente disponible al Departamento, faltan estudios para determinar la capacidad del azufre para afectar a la reproducción.

#### Otros efectos

- ▶ El azufre puede irritar el pulmón. La exposición repetida podría causar bronquitis con tos, flema o falta de aire.
- ▶ La exposición alta repetida podría causar una alergia de tipo asmático. La exposición posterior puede causar crisis asmáticas con falta de aire, respiración con silbido, tos u opresión en el pecho.
- ▶ El contacto prolongado o repetido puede causar dermatitis con sequedad, grietas y enrojecimiento en la piel.

### Recomendaciones médicas

#### Exámenes médicos

En caso de síntomas o posible exposición excesiva, se recomienda lo siguiente:

- ▶ Pruebas de función pulmonar; los resultados pueden ser normales si la persona no sufre una crisis durante la prueba.

Todas las evaluaciones deben incluir una historia detallada de los síntomas anteriores y actuales, así como un reconocimiento médico. Los exámenes médicos que buscan daños ya causados no sirven como sustituto del control de la exposición.

Según la norma de la OSHA de acceso a los registros de exposición y a la historia clínica del empleado (29 CFR sección 1910 norma 1020), usted tiene el derecho a pedir una fotocopia de sus exámenes médicos.

#### Fuentes de exposición múltiple

- ▶ El fumar puede causar enfermedades cardíacas, cáncer de pulmón, enfisema y otros problemas respiratorios y puede agravar las afecciones respiratorias causadas por la exposición química. Aun si usted lleva mucho tiempo fumando, si deja de fumar hoy mismo, se reducirá el riesgo de problemas de salud.

### Controles y prácticas laborales

Las sustancias muy tóxicas, perjudiciales para la salud reproductiva o sensibilizantes deben sustituirse por sustancias menos tóxicas. Si no pueden sustituirse, es necesario obtener la evaluación de expertos en materia de medidas de control. Las medidas de control incluyen: (1) aislamiento de sustancias altamente irritantes o corrosivas en los procesos químicos, (2) ventilación localizada si una sola exposición puede ser perjudicial y (3) ventilación general para controlar la exposición a las sustancias irritantes para la piel y los ojos. Para obtener más información sobre controles laborales, consulte el documento del NIOSH sobre las bandas de control en [www.cdc.gov/niosh/topics/ctrlbanding/](http://www.cdc.gov/niosh/topics/ctrlbanding/).

Además, se recomiendan las siguientes prácticas laborales:

- ▶ Rotule los recipientes de proceso.
- ▶ Proporcione a los empleados información y capacitación sobre los riesgos.
- ▶ Controle las concentraciones en el aire de las sustancias químicas.
- ▶ Utilice controles de ingeniería si las concentraciones exceden los niveles de exposición recomendados.
- ▶ Proporcione lavajos y duchas de emergencia.
- ▶ Lávese o dúchese si la piel entra en contacto con un material peligroso.
- ▶ Siempre lávese al final del turno laboral.
- ▶ Si se contamina la ropa, quítese la ropa contaminada y póngase ropa limpia.
- ▶ No lleve a casa la ropa contaminada.
- ▶ Reciba capacitación especial para lavar la ropa contaminada.
- ▶ No coma, fume ni beba en lugares donde se manipulen, procesen o almacenen las sustancias químicas.
- ▶ Lávese las manos con cuidado antes de comer, fumar, beber, maquillarse o usar el baño.

Además, lo siguiente puede ser útil o necesario:

- ▶ Antes de entrar a un espacio confinado donde el **azufre fundido** pudiera estar presente, verifique que no haya una concentración explosiva.
- ▶ Si se trata de **azufre sólido**, utilice una aspiradora o un método húmedo para reducir el polvo durante la limpieza. NO BARRA EN SECO.

### Equipo de protección individual

La norma de la OSHA de equipo de protección individual (29 CFR sección 1910 norma 132) exige a los empleadores que determinen el equipo de protección individual adecuado para cada situación riesgosa y que capaciten a los empleados sobre cómo y cuándo utilizarlo.

Las siguientes recomendaciones sirven solo de guía y quizás no se apliquen a todas las situaciones.

#### Guantes y ropa

- ▶ Evite el contacto de la piel con **azufre**. Utilice equipos de protección individual de materiales que no puedan ser permeados ni degradados por esta sustancia. Los proveedores o fabricantes de equipos de seguridad pueden ofrecer recomendaciones acerca del material para guantes o ropa que provea la mayor protección para su función laboral.
- ▶ Se recomiendan guantes de nitrilo, neopreno y caucho natural para uso con **azufre sólido**.
- ▶ Se recomienda ropa de protección de Tyvek® o de un material equivalente para uso con **azufre sólido**.
- ▶ Al trabajar con **azufre fundido**, use ropa y guantes resistentes al calor.
- ▶ Toda la ropa de protección (trajes, guantes, calzado, protección para la cabeza) debe estar limpia, disponible todos los días y debe ponerse antes de trabajar.

#### Protección ocular

- ▶ En presencia de polvos o partículas en el aire use gafas de protección con ventilación directa.

- ▶ Al trabajar con **azufre fundido** utilice gafas de protección sin ventilación, ya que pueden producirse vapores o humos. Si los vapores o humos son extremadamente irritantes o corrosivos para la piel y los ojos también se requiere el uso de una pantalla facial.

#### Protección respiratoria

**El uso incorrecto de los equipos de respiración es peligroso.** Los equipos de respiración solo deben utilizarse si el empleador ha implementado un programa por escrito que tome en cuenta las condiciones laborales, los requisitos de capacitación de los trabajadores, las pruebas de ajuste de los equipos de respiración, y los exámenes médicos, según se describen en la norma de la OSHA de protección respiratoria (29 CFR sección 1910 norma 134).

- ▶ Si existe la posibilidad de exposición excesiva al **azufre sólido**, utilice un equipo de respiración purificador de aire de presión negativa, aprobado por el NIOSH, con un filtro de partículas tipo N, R o P95. Un equipo de respiración de máscara completa ofrece mayor protección que uno de mascarilla, y un equipo de respiración purificador de aire forzado ofrece aún más protección.
- ▶ Abandone el área de inmediato si usted (1) puede oler el **azufre**, percibir el sabor o detectarlo de otra manera al utilizar un equipo de respiración de filtro o cartucho, (2) siente una resistencia respiratoria anormal al utilizar filtros de partículas o (3) siente irritación ocular al utilizar un equipo de respiración de máscara completa. Compruebe la hermeticidad del sellado de la máscara a la cara. Si se conserva intacta, cambie el filtro o cartucho. En caso de falta de hermeticidad, usted puede necesitar otro equipo de respiración.
- ▶ Tenga en cuenta todas las posibles fuentes de exposición en el lugar de trabajo. Puede ser necesario utilizar una combinación de filtros, prefiltros o cartuchos para protegerse de las sustancias químicas en diversas formas (tales como vapores o neblinas) o contra una mezcla de sustancias químicas.
- ▶ Si existe la posibilidad de alta exposición, utilice un equipo de respiración con suministro de aire y máscara completa, aprobado por el NIOSH, en modo de presión a demanda u otro modo de presión positiva. Para aumentar la protección, utilícelo en combinación con un equipo de respiración autónomo o cilindro de aire para escape de emergencia.
- ▶ Si existe la posibilidad de exposición al **azufre fundido**, en especial cuando está caliente y se encuentra en un área cerrada, utilice un equipo de respiración con suministro de aire y máscara completa, en modo de presión a demanda u otro modo de presión positiva. Para aumentar la protección, utilícelo en combinación con un equipo de respiración autónomo o cilindro de aire para escape de emergencia.

### Riesgo de incendio

Si los empleados tienen la responsabilidad de extinguir los incendios, deben estar capacitados y equipados según establece la norma de la OSHA de cuerpos de bomberos (29 CFR sección 1910 norma 156).

- ▶ El **azufre fundido** es INFLAMABLE y presenta un riesgo de incendio y explosión a temperaturas superiores a 450 °F (232 °C).
- ▶ El **azufre** es un SÓLIDO COMBUSTIBLE.

- ▶ Utilice agua rociada en la lucha contra incendios y para mantener fríos los recipientes expuestos al incendio.
- ▶ AL INCENDIARSE, SE PRODUCEN GASES TÓXICOS, entre otros *sulfuro de hidrógeno*, *dióxido de azufre* y *tríóxido de azufre*.
- ▶ AL INCENDIARSE, LOS RECIPIENTES PUEDEN EXPLOTAR.
- ▶ El flujo o la agitación del producto pueden generar cargas electrostáticas.
- ▶ En tanques o recipientes cerrados, los vapores de **azufre** pueden formar una mezcla inflamable con el aire.

### Derrames y emergencias

Si los empleados tienen la responsabilidad de limpiar los derrames, deben estar debidamente capacitados y equipados. Puede aplicarse la norma de la OSHA de manejo de desechos peligrosos y respuestas de emergencias (29 CFR sección 1910 norma 120).

En caso de derrame de **azufre**, tome las siguientes medidas:

- ▶ Evacue al personal. Controle e impida el acceso a la zona.
- ▶ Elimine todas las fuentes de ignición.
- ▶ Cubra el **azufre fundido** con arena seca, tierra o material no combustible y deposítelo en recipientes herméticos para su eliminación.
- ▶ Recoja el material sólido de la manera más conveniente y segura y deposítelo en recipientes herméticos para su eliminación.
- ▶ Mantenga el **azufre fundido** fuera de los espacios confinados, como el alcantarillado, debido a la posibilidad de explosión.
- ▶ Después de completar la limpieza, ventile y lave el área.
- ▶ NO elimine al alcantarillado los derrames por lavado.
- ▶ Puede ser necesario contener y eliminar el **azufre** como DESECHO PELIGROSO. Para obtener recomendaciones específicas, comuníquese con el DEP del estado o la oficina regional de la EPA de los Estados Unidos.

### Manipulación y almacenamiento

Antes de trabajar con el **azufre** usted debe estar capacitado en las técnicas apropiadas de manipulación y almacenamiento.

- ▶ El **azufre** reacciona de forma explosiva con AGENTES OXIDANTES (tales como PERCLORATOS, PERÓXIDOS, PERMANGANATOS, CLORATOS, NITRATOS, CLORO, BROMO y FLÚOR).
- ▶ El **azufre** no es compatible con METALES y METALES PULVERIZADOS (tales como CINC y ESTAÑO); METALES ALCALINOS (tales como LITIO, SODIO y POTASIO); FÓSFORO; AMONÍACO; CARBÓN; ni HIDRÓGENO.
- ▶ El **azufre fundido** reacciona con HIDROCARBUROS para formar gases tóxicos e inflamables tales como *disulfuro de carbono* y *sulfuro de hidrógeno*.
- ▶ El **azufre fundido** puede alcanzar temperaturas de 320 °F (160 °C), lo que causa la formación de *sulfuro de hidrógeno*, *azufre*, *dióxido de azufre* y *tríóxido de azufre*, que son gases tóxicos e inflamables que pueden acumularse en el espacio gaseoso de tanques y áreas cerradas.

- ▶ Almacene en un área fresca y bien ventilada en recipientes bien cerrados y alejados de la HUMEDAD y los MATERIALES COMBUSTIBLES.
- ▶ Las fuentes de ignición, tales como el fumar y las llamas abiertas, están prohibidas en lugares donde se utilice, manipule o almacene el **azufre** de manera tal que podría existir un riesgo potencial de incendio o explosión.
- ▶ El **azufre** puede acumular electricidad estática.
- ▶ Utilice solamente herramientas y equipos antichispa, sobre todo al abrir y cerrar recipientes que contienen **azufre**.

### Recursos de salud laboral

La Unidad de Salud Laboral del Departamento ofrece múltiples servicios. Entre ellos, se incluyen recursos de información, materiales educativos, presentaciones públicas, e investigaciones y evaluaciones de salud e higiene industrial.

#### Para obtener más información, comuníquese con:

New Jersey Department of Health and Senior Services  
Right to Know Program  
PO Box 368  
Trenton, NJ 08625-0368  
Teléfono: 609-984-2202  
Fax: 609-984-7407  
Correo electrónico: rtk@doh.state.nj.us  
Internet: <http://www.nj.gov/health/eoh/rtkweb>

*Las Hojas Informativas sobre Sustancias Peligrosas no deben ser reproducidas ni vendidas con fines comerciales.*

### Glosario

La **ACGIH**, *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (Conferencia Estadounidense de Higienistas Industriales Gubernamentales), publica recomendaciones sobre los límites de exposición ocupacional a las sustancias químicas (valores límites umbral; ver TLV).

Los **AEGL**, *acute exposure guideline levels* (niveles de referencia en caso de exposición aguda), que son establecidos por la EPA, describen los efectos sobre la salud de los humanos de la exposición poco frecuente a sustancias químicas en el aire.

La **AIHA** es la *American Industrial Hygiene Association* (Asociación Estadounidense de Higiene Industrial).

Un **carcinógeno** es una sustancia que causa cáncer.

El **CAS** es el *Chemical Abstracts Service* (Servicio de Resúmenes Químicos).

El **CFR** es el *Code of Federal Regulations* (Código de Regulaciones Federales).

El **CHEMTREC** es el *Chemical Transportation Emergency Center* (Centro para Emergencias en el Transporte de Sustancias Químicas).

Una sustancia **combustible** es un sólido, líquido o gas que puede arder.

Una sustancia **corrosiva** es un sólido, líquido o gas que puede destruir la piel humana o causar una corrosión importante en los recipientes.

La **densidad de vapor** es la relación entre el peso del volumen de dos gases (normalmente uno de ellos es el aire), en las mismas condiciones de temperatura y presión.

El **DEP** es el *Department of Environmental Protection* (Departamento de Protección del Medio Ambiente).

El **DOT**, *Department of Transportation* (Departamento de Transporte), es la agencia federal que regula el transporte de sustancias químicas.

La **EPA**, *Environmental Protection Agency* (Agencia de Protección del Medio Ambiente), es la agencia federal responsable de regular los riesgos medioambientales.

Los **ERPG**, *emergency response planning guidelines* (guías para la preparación de respuestas a emergencias), son estimaciones de rangos de concentraciones entre los cuales uno puede anticipar razonablemente la observación de efectos adversos sobre la salud.

Un **feto** es un ser humano o animal no nacido.

La **Guía**, *Emergency Response Guidebook* (*Guía de respuesta en caso de emergencia*), que se dirige al personal de emergencias, es para uso en accidentes de transporte de sustancias peligrosas.

La **IARC** es el *International Agency for Research on Cancer* (Agencia Internacional para Investigaciones sobre el Cáncer).

La concentración **IDLH**, *immediately dangerous to life or health*, constituye un peligro inmediato para la vida o la salud.

Una sustancia **inflamable** es un sólido, líquido, vapor o gas que se enciende con facilidad y se quema con rapidez.

El **IRIS**, *Integrated Risk Information System* (Sistema Integrado de Información sobre Riesgos), es una base de datos de la EPA con información sobre los posibles efectos sobre la salud humana de la exposición ambiental a las sustancias químicas.

El **LIE**, límite inferior de explosividad, es la mínima concentración de sustancia combustible (gases o vapores) en el aire capaz de continuar una explosión.

El **LSE**, límite superior de explosividad, es la máxima concentración de sustancia combustible (gases o vapores) en el aire capaz de iniciar una reacción o explosión.

**mg/m<sup>3</sup>** significa miligramos de sustancia química por metro cúbico de aire. Es una medida de concentración (peso/volumen).

Un **mutágeno** es una sustancia que causa mutaciones. Una **mutación** es un cambio en el material genético de la célula del organismo. Las mutaciones pueden llevar a malformaciones en recién nacidos, abortos espontáneos o cánceres.

La **NFPA**, *National Fire Protection Association* (Asociación Nacional para la Protección contra Incendios), clasifica las sustancias según el riesgo de incendio y explosión.

El **NIOSH**, *National Institute for Occupational Safety and Health* (Instituto Nacional para la Salud y Seguridad en el Trabajo), es un organismo que realiza evaluaciones de equipos de respiración y la certificación de los mismos, estudios de peligros laborales, ensayos de equipos laborales y también propone normas a la OSHA.

El **N.J.A.C.** es el *New Jersey Administrative Code* (Código Administrativo del estado de New Jersey).

El **NJ DEP** es el *New Jersey Department of Environmental Protection* (Departamento de Protección del Medio Ambiente del estado de New Jersey).

La **NRC** es la *Nuclear Regulatory Comisión* (*Comisión de Regulación Nuclear*).

El **NTP**, *National Toxicology Program* (Programa Nacional de Toxicología), estudia las sustancias químicas para determinar el potencial carcinogénico.

La **OSHA**, *Occupational Safety and Health Administration* (Administración de Salud y Seguridad en el Trabajo), es la agencia federal responsable de la adopción de normas de salud y seguridad y el cumplimiento de las mismas. Las siglas también se refieren a la *Occupational Safety and Health Act* (Ley de Salud y Seguridad en el Trabajo).

Los **PAC**, *protective action criteria* (criterios de acción protectora), son valores establecidos por el Department of Energy (Departamento de Energía) que se basan en los AEGL y los ERPG. Se utilizan en caso de accidentes con emisión de sustancias químicas.

El **PEL**, *permissible exposure limit* (límite de exposición permisible), es un límite en el aire que está determinado por la OSHA y es legalmente exigible.

El **PEOSH** es el *Public Employees Occupational Safety and Health Program* (Programa de Salud y Seguridad en los Trabajos del Sector Público).

La **PEOSHA** es la *New Jersey Public Employees' Occupational Safety and Health Act* (Ley de Salud y Seguridad en los Trabajos del Sector Público del estado de New Jersey).

**Permeado(a)** se refiere al movimiento de sustancias químicas a través de los materiales de protección.

El **potencial de ionización** es la cantidad de energía necesaria para extraer un electrón de un átomo o una molécula. Se mide en electrón-voltios.

**ppm** significa partes de sustancia por millón de partes de aire. Es una medida de concentración por volumen en el aire.

La **presión de vapor** es una fuerza ejercida por el vapor en equilibrio con la fase sólida o líquida de la misma sustancia. La presión de vapor aumenta a medida que aumenta la concentración de sustancia en el aire.

El **punto de ebullición** es la temperatura a la cual una sustancia puede cambiar de estado físico, pasando de líquido a gas.

El **punto de inflamación** es la temperatura a la cual un líquido o sólido emiten vapores que pueden formar una mezcla inflamable con el aire.

Una sustancia **reactiva** es un sólido, líquido o gas que emite energía en determinadas condiciones.

El **REL**, *recommended exposure limit* (límite de exposición recomendado), es establecido por el NIOSH para los niveles de sustancia en el aire. Puede ser un promedio ponderado en el tiempo, límite de exposición a corto plazo o límite máximo.

El **STEL**, *short-term exposure limit* (límite de exposición a corto plazo), es un nivel de exposición máximo en un periodo de tiempo (casi siempre de 15 minutos), que nunca debe excederse durante el día laboral.

Un **teratógeno** es una sustancia que causa daño al feto y malformaciones en recién nacidos.

El **TLV**, *threshold limit value* (valor límite umbral), es el límite de exposición laboral recomendado por la ACGIH.

El **TWA** es el *time-weighted average* (promedio ponderado en el tiempo).

La **WCRTK**, *Worker and Community Right to Know Act* (Ley del Derecho a Saber para la Comunidad y el Trabajador) es una ley del estado de New Jersey.

El **WEEL** es el *Workplace Environmental Exposure Level* (nivel de exposición ambiental en el lugar de trabajo), que es determinado por la AIHA.



## Hoja Informativa sobre Sustancias Peligrosas Programa Derecho a Saber

**Personal de  
Emergencias**  
Referencia rápida

Nombre común: **AZUFRE**

Sinónimos: Azufre nativo; azufre coloidal; azufre fundido

Núm. CAS: 7704-34-9

Fórmula molecular: S, S<sub>8</sub> (fundido)

Núm. Derecho a Saber: 1757

Descripción: Sólido cristalino de amarillo pálido (inodoro en estado puro o ligero olor a huevos podridos) o un líquido de color ámbar cuando está *fundido*

DATOS SOBRE LOS RIESGOS		
<b>Evaluación</b>	<b>Lucha contra incendios</b>	<b>Reactividad</b>
<p><b>2 - Salud</b></p> <p><b>1 - Incendio</b></p> <p><b>0 - Reactividad</b></p> <p><b>Núm. DOT:</b> UN 1350 UN 2448 (fundido)</p> <p><b>Núm. de Guía:</b> 133</p> <p><b>Categoría de riesgo:</b> 4.1 (sólido inflamable)</p>	<p>El <b>azufre fundido</b> es un <b>SÓLIDO INFLAMABLE</b> que presenta un riesgo de incendio y explosión a temperaturas superiores a 450 °F (232 °C).</p> <p>El <b>azufre</b> es un <b>SÓLIDO COMBUSTIBLE</b>.</p> <p>Utilice agua rociada en la lucha contra incendios y para mantener fríos los recipientes expuestos al incendio.</p> <p>AL INCENDIARSE, SE PRODUCEN GASES TÓXICOS, entre otros <i>sulfuro de hidrógeno</i>, <i>dióxido de azufre</i> y <i>trióxido de azufre</i>.</p> <p>AL INCENDIARSE, LOS RECIPIENTES PUEDEN EXPLOTAR.</p> <p>El flujo o la agitación del producto pueden generar cargas electrostáticas.</p> <p>En tanques o recipientes cerrados, los vapores de <b>azufre</b> pueden formar una mezcla inflamable con el aire.</p>	<p>El <b>azufre</b> reacciona de forma explosiva con AGENTES OXIDANTES (tales como PERCLORATOS, PERÓXIDOS, PERMANGANATOS, CLORATOS, NITRATOS, CLORO, BROMO y FLÚOR).</p> <p>El <b>azufre</b> no es compatible con METALES y METALES PULVERIZADOS (tales como CINC y ESTAÑO); METALES ALCALINOS (tales como LITIO, SODIO y POTASIO); FÓSFORO; AMONIACO; CARBÓN; e HIDRÓGENO.</p> <p>El <b>azufre fundido</b> reacciona con HIDROCARBUROS para formar gases tóxicos e inflamables tales como <i>disulfuro de carbono</i> y <i>sulfuro de hidrógeno</i>.</p> <p>El <b>azufre fundido</b> puede alcanzar temperaturas de 320 °F (160 °C), lo que causa la formación de <i>sulfuro de hidrógeno</i>, <i>dióxido de azufre</i> y <i>trióxido de azufre</i>, que son gases tóxicos e inflamables que pueden acumularse en el espacio gaseoso de tanques y áreas cerradas.</p>
<b>FUGAS Y DERRAMES</b>	<b>PROPIEDADES FÍSICAS</b>	
<p><b>Distancias de aislamiento:</b> Derrame: 25 metros (75 pies) (<i>sólido</i>) 50 metros (150 pies) (<i>fundido</i>)</p> <p>Incendio: 800 metros (0.5 millas)</p> <p>Cubra el <b>azufre fundido</b> con arena seca, tierra o material no combustible y deposítelo en recipientes herméticos para su eliminación.</p> <p>Recoja el material pulverizado de la manera más conveniente y segura y deposítelo en recipientes herméticos para su eliminación.</p> <p>Utilice solamente herramientas y equipos antichispa.</p> <p>Mantenga el <b>azufre fundido</b> fuera de los espacios confinados, como el alcantarillado, debido a la posibilidad de explosión.</p> <p>NO elimine al alcantarillado los derrames por lavado.</p> <p>En altas concentraciones, el <b>azufre</b> es peligroso para la vida acuática.</p>	<p><b>Umbral de olor:</b> Inodoro a olor a huevos podridos</p> <p><b>Punto de inflamación:</b> 405 °F (207 °C)</p> <p><b>LIE:</b> 3.3% (como <i>sulfuro de hidrógeno</i>)</p> <p><b>LSE:</b> 48% (como <i>sulfuro de hidrógeno</i>)</p> <p><b>Temperatura de autoignición:</b> 450 °F (232 °C)</p> <p><b>Presión de vapor:</b> 1 mm Hg a 363 °F (184 °C)</p> <p><b>Densidad relativa:</b> 1.8 a 2.1 (agua = 1)</p> <p><b>Solubilidad en agua:</b> Insoluble</p> <p><b>Punto de ebullición:</b> 832 °F (445 °C)</p> <p><b>Punto de fusión:</b> 239 °F (115 °C)</p> <p><b>Peso molecular:</b> 32.07(S); 256.81 (S<sub>8</sub>) (<i>fundido</i>)</p>	
<b>LÍMITES DE EXPOSICIÓN</b>	<b>EQUIPO DE PROTECCIÓN</b>	
<p><b>NIOSH:</b> 10 ppm, límite máximo; 10 min para <i>sulfuro de hidrógeno</i></p> <p><b>ACGIH:</b> 1 ppm, TWA 8 h; 5 ppm, STEL para <i>sulfuro de hidrógeno</i></p> <p>Los valores PAC para el <b>azufre</b> son: PAC-1 = 4 mg/m<sup>3</sup> PAC-2 = 30 mg/m<sup>3</sup> PAC-3 = 150 mg/m<sup>3</sup></p>	<p><b>Guantes:</b> Nitrilo, neopreno y caucho natural para <b>azufre sólido</b>; materiales aislantes para <b>azufre fundido</b></p> <p><b>Overol (mono):</b> Tyvek® para <b>azufre sólido</b>; ropa contra incendios/calor/llamas para <b>azufre fundido</b></p> <p><b>Respiratoria:</b> Derrame: purificador de aire con máscara completa y filtros N, R o P100 para <b>azufre sólido</b> y suministro de aire o autónomo para <b>azufre fundido</b> Incendio: autónomo</p>	
<b>EFFECTOS SOBRE LA SALUD</b>	<b>PRIMEROS AUXILIOS Y DESCONTAMINACIÓN</b>	
<p><b>Ojos:</b> Irritación y quemaduras</p> <p><b>Piel:</b> Irritación y quemaduras</p> <p><b>Inhalación:</b> Irritación de la nariz, la garganta y el pulmón con tos, respiración con silbido y falta de aire Dolor de cabeza, náusea y vómitos</p>	<p>Retire a la víctima del lugar de exposición.</p> <p>Enjuague los ojos con abundante agua por al menos 15 minutos. Retire las lentes de contacto, si las usa. Busque atención médica.</p> <p>Quite rápidamente la ropa contaminada y lave la piel contaminada con abundante agua y jabón.</p> <p>Inicie la respiración artificial si se ha detenido respiración y, en caso necesario, la reanimación cardiopulmonar.</p> <p>Traslade sin demora a la víctima a un centro de atención médica.</p>	



## FICHA INFORMATIVA DE SEGURIDAD DE PRODUCTO QUIMICOS

NOMBRE DEL PRODUCTO: **CORRSHIELD NT4200**  
 EMITIDO: 20/12/11 FISPQ N°: 1028 / 14  
 ULTIMA REVISION: 04/10/11 PAGINA 1/5

### 1) IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y PROVEEDOR

NOMBRE DEL PRODUCTO: **CORRSHIELD NT4200**  
 APLICACIÓN DEL PRODUCTO: INHIBIDOR DE CORROSION BASE AGUA  
 DIRECCIÓN: Ing. Butty 240, piso 8 - C1001AFB - Buenos Aires - Argentina - Tel: (5411) 5556-2199 -Fax: (5411) 5556-2192

**TELEFONO DE EMERGENCIA (SALUD/ACCIDENTE): 0800-222-7230**

### 2) COMPOSICIÓN/INGREDIENTES

Este producto químico se trata de una mezcla

<u>NOMBRE QUÍMICO:</u>	<u>CAS N°</u>	<u>CONC%</u>	<u>RIESGO</u>
BASE INORGÁNICA	-		Corrosivo; tóxico (por ingestión);
SAL INORGÁNICA	-		Corrosivo (ojos, piel y sistema respiratorio); toxina en potencial para los riñones;
SAL INORGÁNICA	-		Corrosivo (ojos y humedad de la piel);
SAL INORGÁNICA	-		Irritante (abrasivo para a piel); irritante leve (sistema respiratorio);
SAL INORGÁNICA	-		Oxidante; toxina en potencial para la sangre ;
SAL INORGÁNICA	-		Oxidante; tóxico (por ingestión); toxina en potencial para el sangre;

### 3) IDENTIFICACIÓN DE RIESGO

<b>PELIGROS MÁS IMPORTANTES:</b>	Puede causar leve irritación cutánea. Irritante severo para los ojos. La llovizna/ aerosol del producto puede causar irritación del aparato respiratorio superior.
<b>EFFECTOS DEL PRODUCTO: EFFECTOS PARA SALUD HUMANA</b>	La exposición prolongada o repetida del producto puede causar depresión del SNC y/o toxicidad renal y sanguínea.
<b>EFFECTOS PARA EL MEDIO AMBIENTE: PELIGROS FÍSICOS Y QUÍMICOS: CLASIFICACIÓN QUÍMICA DEL PRODUCTO:</b>	En condiciones normales de uso, no presenta riesgos para el medio ambiente. Consulte las instrucciones del Capítulo 10 (ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD). Consulte el Capítulo 14.
<b>PANORAMA GENERAL DE EMERGENCIAS:</b>	En caso de producirse filtración de los recipientes, coloque los equipos de seguridad indicados en el capítulo 8 de esta FISPQ, aisle el lugar y absorba el derrame con el material inerte que encuentre disponible. En caso de incendio, enfríe los recipientes con agua, rociándolos en forma de llovizna.
<b>EFFECTO AGUDO SOBRE LA PIEL: EFFECTOS AGUDOS EN LOS OJOS:</b>	Puede causar leve irritación cutánea. Posible sensibilizador cutáneo. Grave irritante ocular.
<b>EFFECTOS AGUDOS SOBRE LA RESPIRACION:</b>	La llovizna o aerosol del producto puede irritar el aparato respiratorio superior.
<b>EFFECTOS AGUDOS SOBRE LA INGESTION:</b>	Puede causar irritación gastrointestinal.
<b>CONDICIONES MÉDICAS AGRAVADAS:</b>	Asma.

### 4) MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

<b>INHALACIÓN:</b>	Exponga al aire fresco. Ante la presencia de tos u otros síntomas, solicite asistencia médica.
<b>CONTACTO CON LA PIEL:</b>	Lave a conciencia el área afectada, usando agua y jabón. Ante la aparición o persistencia de irritación, solicite atención médica.
<b>CONTACTO CON LOS OJOS:</b>	¡URGENTE! Quite los lentes de contacto. Separe los párpados. Inmediatamente, lave a conciencia con abundante agua a baja presión durante 20 minutos, como mínimo. Solicite atención médica inmediata.
<b>INGESTIÓN:</b>	



## FICHA INFORMATIVA DE SEGURIDAD DE PRODUCTO QUIMICOS

NOMBRE DEL PRODUCTO: **CORRSHIELD NT4200**  
EMITIDO: 20/12/11  
ULTIMA REVISION: 04/10/11  
FISPQ N°: 1028 / 14  
PAGINA 2/5

**ACCIONES QUE DEBEN EVITARSE:** No de al accidentado bebidas calientes o alcohólicas. No aplique pomadas o cremas sobre la piel afectada. No quite los objetos se halle sobre los ojos.  
**PRINCIPALES SÍNTOMAS Y EFECTOS:** Puede causar rubor o prurito, irritación y/o heridas en los ojos (contacto directo).  
**OBSERVACIÓN PARA EL MÉDICO:** No hay instrucciones especiales.

### 5) MEDIOS DE COMBATE ANTE INCENDIO

**MEDIOS DE EXTINCIÓN APROPIADOS:** Inunde el área con agua. Utilizar CO2 o espuma puede no dar resultado.  
**MEDIOS DE EXTINCIÓN NO APROPIADOS:** No hay.  
**PELIGROS ESPECÍFICOS:** No hay.  
**MÉTODOS ESPECIALES:** No hay.  
**PROTECCIÓN PARA BOMBEROS:** Los bomberos deben utilizar ropas con presión positiva de aire, con sistema de respiración positiva autónomo (máscara protectora completa).

### 6) MEDIDAS DE CONTROL PARA DERRAME O TRASEGADO

**PRECAUCIONES PERSONALES:** Ventile el área. Utilice el equipo protector específico para estos casos. Contenga y absorba utilizando material absorbente. Recoja en recipientes apropiados.  
**Eliminación de Fuentes de Ignición:** Elimine las fuentes de ignición.  
**Control de Polvos:** No requiere.  
**Medidas preventivas de contacto con inhalación de piel, mucosas y ojos:** Debe mantenerse una ventilación adecuada para mantener los límites de exposición de los polvos irritantes bajo los 10 mg/m3 (PEL/TLV).  
Anteojos panorámicos de protección a prueba de salpicaduras químicas  
**PRECAUCIONES AL MEDIO AMBIENTE:** El agua contaminada con el producto puede ser volcarse en alcantarillados de tratamiento industrial, eliminándola de acuerdo con la legislación local si se cuenta con un permiso para eliminación de residuos. Podrá incinerarse o depositarse el producto utilizándolo como relleno industrial.  
**Sistemas de Alarmas:** No requiere.  
**MÉTODOS DE LIMPIEZA:** Producto en solución: absorba con el material absorbente que se halle disponible y júntelo en recipientes apropiados. Junte el material sólido y vuélvelo en un recipiente con ayuda de una pala. Una vez eliminado el producto, lave el lugar afectado con el agua. Ventile la área. El uso específico de equipo protección. Contenga y absorba en el material absorbente. Recoja en recipientes apropiados. Lave el área con agua. El área húmeda puede resultar resbaladiza. Esparza arena.  
**Recuperación:** El producto en solución puede recuperarse utilizando bombas o mantas de absorción, en tanto el producto sólido puede recuperarse usando una pala.  
**Neutralización:** En caso de neutralización, consultar el Capítulo 9, punto pH (si el pH fuera <5, usar una solución alcalina diluida; si el pH fuera >8, usar una solución ácida diluida). Luego, efectuar una prueba de pH para verificar la neutralización.  
**Eliminación:** El agua contaminada con el producto debe ser enviada para línea de efluente industrial para tratamiento, dispuesta de acuerdo con la legislación local a través de permiso para disposición de los residuos. El producto tal cual - Para la eliminación de residuos, contrate una compañía comercial que se dedique a eso o utilice un sistema interno de eliminación y que respete la reglamentación ambiental local.

### 7) MANEJO Y ALMACENAJE

**MANIPULACIÓN:**  
**Recomendaciones Técnicas**  
**Prevención de la Exposición del Trabajador:** Si fuera necesario, utilice anteojos de seguridad, guantes y mascarilla de protección para manipular el producto.  
**Prevención de Incendios o Explosiones:** Si no Mantenga los recipientes cerrados cuando no los utilice. Protéjalos de las fuentes de calor, chispas y llamas vivas.  
**Orientación para la Manipulación Segura:** Contiene un oxidante. Evite todo contacto con agentes reductores, aceites, grasas, sustancias orgánicas y ácidos. No permita que se seque. Corrosivo para la piel y/o los ojos. No inhale la lluvia ni el vapor del producto.  
**ALMACENAMIENTO:**  
**Recomendaciones Técnicas Apropriadas:** Proteja del congelamiento. Su vida útil es de 180 días.





## FICHA INFORMATIVA DE SEGURIDAD DE PRODUCTO QUIMICOS

**NOMBRE DEL PRODUCTO:** CORRSHIELD NT4200  
**EMITIDO:** 20/12/11  
**ULTIMA REVISION:** 04/10/11

**FISPQ N°:** 1028 / 14  
**PAGINA** 3/5

**Condiciones de Almacenamiento:**  
**Adecuadas:** Mantenga los recipientes cerrados e identificados, en una habitación ventilada.  
**A evitar:** Consulte la información sobre Almacenamiento del Capítulo 7  
**Señalización de Riesgos:** Las etiquetas de los recipientes secundarios del producto deben seguir el etiquetado del recipiente original.  
**Productos y Materiales Incompatibles:** Consulte las instrucciones del Capítulo 10 (ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD).  
**Materiales Seguros para Embalaje:**  
**Recomendadas:** Polietileno, Acero Inoxidable y Epoxi  
**No Recomendadas:** No evaluado.

### 8) CONTROL DE EXPOSICIÓN

#### NOMBRE QUÍMICO:

#### LIMITES DE EXPOSICIÓN

	TLV (ACGIH)	PEL (OSHA)
BASE INORGÁNICA	2 mg/m3(MÁXIMO)	2 mg/m3
SAL INORGÁNICA	NO DETERMINADO	NO DETERMINADO
SAL INORGÁNICA	NO DETERMINADO	NO DETERMINADO
SAL INORGÁNICA	1 mg/m3	NO DETERMINADO
SAL INORGÁNICA	NO DETERMINADO	NO DETERMINADO
SAL INORGÁNICA	NO DETERMINADO	NO DETERMINADO

**CONTROL DE INGENIERÍA:** Debe mantenerse una ventilación adecuada para mantener los agentes contaminantes del aire bajo los límites permitidos.  
**INDICADORES BIOLÓGICOS:** No evaluado.  
**OTROS LIMITES Y VALORES:** No evaluado.  
**PROCEDIMIENTO RECOMENDADO PARA CONTROL:** No evaluado.  
**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**  
**PROTECCIÓN RESPIRATORIA:** Programa de Protección Respiratoria de acuerdo con las S 29 CFR 1910, 134 de la OSHA y ANSI Z88.2 Este procedimiento debe ser de aplicación obligatoria en el lugar de trabajo.  
 Anteojos panorámicos de protección a prueba de salpicaduras químicas  
**PROTECCIÓN OCULAR:**  
**PROTECCIÓN CUTÁNEA Y CORPORAL**  
**PRECAUCIONES ESPECIALES:** Se recomienda instalar una ducha de emergencia y un lavador de ojos cerca de los lugares en los que se manipule el producto.  
 Luego de manipular el producto, lávase; en caso de producirse contaminación de su ropa y zapatos, cámbielos por otros limpios.  
**MEDIDAS DE HIGIENE:**

### 9) PROPIEDADES FÍSICO QUIMICAS ( REFERENTE A SEGURIDAD DEL PRODUCTO)

Densidad Específica (70F, 21C)	1,251	Punto de Congelamiento	5(F) , -15(C)
Viscosidad (cps 70F, 21C)	8	Olor	LEVE
Appearance	ROJO PÚRPURA	Aspecto Físico	LÍQUIDO
Punto de Inflamación P-M(CC)	> 200(F) , > 93(C)	pH Original (aprox.)	11,8
Tasa de Evaporación ÉTER=1	< 1,00	Presión de Vapor (mmHG)	~ 18,0
Densidad del Vapor (Aire=1)	< 1,00	Solubilidad (Agua)	100,0
Punto de Fusión	ND	Punto de Ebullición	ND
Temperatura de Ignición	ND	Temperatura de Descomposición	ND
Banda de Destilación Inicial / Final	ND	Coefficiente de partición octano/agua	ND
Límite Superior de Explosividad (LSE)	ND	Límite Inferior de Explosividad (LIE)	ND

NA = No aplicable ND = No definido

### 10) ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

**CONDICIONES ESPECÍFICAS:**  
**INESTABILIDAD:** Estable en condiciones normales de uso.  
**REACCIONES PELIGROSAS:** No presenta.



## FICHA INFORMATIVA DE SEGURIDAD DE PRODUCTO QUIMICOS

NOMBRE DEL PRODUCTO: **CORRSHIELD NT4200**  
 EMITIDO: 20/12/11 FISPQ N°: 1028 / 14  
 ULTIMA REVISION: 04/10/11 PAGINA 4/5

CONDICIONES A EVITAR: Consulte "SUSTANCIAS O MATERIALES INCOMPATIBLES".  
 SUSTANCIAS O MATERIALES INCOMPATIBLES: Puede reaccionar en combinación con oxidantes fuertes.  
 NECESIDAD DE AGREGAR ADITIVOS O INHIBIDORES: No hay.  
 PRODUCTOS PELIGROSOS DE COMBUSTIÓN: La descomposición térmica (incendio) puede liberar óxidos elementales.  
 POLIMERIZACIÓN PELIGROSA: No se producirá

### 11) INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

LD50 oral, Ratón: >500 mg/kg  
 Valor Estimado  
 LD50 dérmico, CONEJO: >2000 mg/kg  
 Valor Estimado  
**EFFECTOS ESPECÍFICOS:**  
 Consulte el Capítulo 3.  
**EFFECTOS LOCALES:**  
 Consulte el Capítulo 4.  
**EFFECTOS TOXICOLÓGICOS SINERGICOS:**  
 No presenta.  
**SUSTANCIAS QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS:**  
 Aditivos:  
 No presenta.  
 Potencialización:  
 No presenta.

### 12) INFORMACIÓN ECOTOXICOLÓGICA

EFFECTOS AMBIENTALES, COMPORTAMIENTO E IMPACTOS DE LOS PRODUCTOS  
**TOXICIDAD ACUATICA (mg/L)** Fathead Minnow 96 Hour Bioensayo Agudo Estático  
 CL50= 4822; Nenhum Nível de Efeito= 1800  
 Daphnia Magna 48 Hour Bioensayo Agudo Estático  
 CL50= 390; CE50= 285; 5% Mortalidad= 240  
**BIODEGRADABILIDAD:**  
 DQO (mg/g): No Evaluado  
 COT ( mg/g): No Evaluado  
 DBO,5 (mg/g): No Evaluado  
 DBO,28 (mg/g): No Evaluado  
**MOBILIDAD:** No Evaluado  
**BIOACUMULACIÓN:** No Evaluado  
**COMPORTAMIENTO ESPERADO:** No Evaluado  
**IMPACTO AMBIENTAL:** Si se utilizan grandes cantidades, puede causar daños locales al medio ambiente.  
**ECOTOXICIDAD:** No evaluado

### 13) CONSIDERACIÓN SOBRE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN

**PRODUCTO:** El producto puede ser eliminado de acuerdo con la legislación ambiental local, volcado en un vertedero industrial o incinerado.  
**RESTOS DEL PRODUCTO:** El resto de los productos pueden eliminarse de acuerdo con la legislación ambiental local, volcarse en un vertedero industrial o incinerarse.  
**RECIPIENTES USADOS:** Luego de su descontaminación, pueden reciclarse para el envasamiento de productos químicos o incinerarse.

### 14) INFORMACIONES DE TRANSPORTE

TERRESTRE	CLASE DE RIESGO ONU	Sustancias Corrosivas	NUMERO ONU	3266
	RIESGO	80		
	NOMBRE PROPRIO PARA EMBARQUE	LIQUIDO CORROSIVO, BASICO, INORGANICO, N.E.P. (SOLUCION DE HIDROXIDO DE SODIO)		
		III		



## FICHA INFORMATIVA DE SEGURIDAD DE PRODUCTO QUIMICOS

NOMBRE DEL PRODUCTO: **CORRSHIELD NT4200**  
 EMITIDO: 20/12/11 FISPQ N°: 1028 / 14  
 ULTIMA REVISION: 04/10/11 PAGINA 5/5

	GRUPO DE EMBALAJE		
AIRE	CLASE DE RIESGO IATA	CONSULTE PRODUCT STEWARDSHIP PARA EL EMBARQUE AÉREO	NUMERO IATA
	NOMBRE PROPRIO PARA EMBARQUE		
MARITIMO	CLASE DE RIESGO IMDG	Sustancias Corrosivas	NUMERO IMDG 3266
	Em.S:		
	NOMBRE PROPRIO PARA EMBARQUE	LIQUIDO CORROSIVO BASICO INORGANICO N.E.P. (SOLUCION DE HIDROXIDO DE SODIO)	
	GRUPO DE EMBALAJE	III	
FLUVIAL	CLASE DE RIESGO ONU	Sustancias Corrosivas	NUMERO ONU 3266
	RIESGO	80	
	NOMBRE PROPRIO PARA EMBARQUE	LIQUIDO CORROSIVO, BASICO, INORGANICO, N.E.P. (SOLUCION DE HIDROXIDO DE SODIO)	
	GRUPO DE EMBALAJE	III	

### 15) REGLAMENTACIÓN

ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists; CAS: Chemical Abstracts Service - TSCA: todos los componentes del producto aparecen enumerados en el inventario TSCA  
 USDA: NINGUNO  
 NSF (AGUA POTABLE): No applicable.

### 16) OTRAS INFORMACIONES

#### NFPA/HMIS

SALUD:	2	REACTIVIDAD:	0	INFLAMABILIDAD:	1	ESPECIAL:	NO	(1) EPI	B
--------	---	--------------	---	-----------------	---	-----------	----	---------	---

(1) hace referencia al Capítulo 8 de la FISP sobre recomendaciones adicionales de protección.

COR: CORROSIVO; OXI: OXIDANTE; INF: INFLAMABLE; TOX: TOXICO; ALC: ALCALINO; ACI: ÁCIDO; W: No use agua; NO: SIN RIESGO

C - Anteojos de Seguridad de Visión Amplia, Guantes, Delantal

(1) se refiere a la sección 8 de la FISP para las recomendaciones de protección adicional.

Los datos consignados en esta FISPQ fueron obtenidos de fuentes confiables. Sin embargo, se entregan sin garantía expresa o implícita respecto de su exactitud o corrección. La información que se entrega en él es la conocida actualmente sobre la materia.

Cualquier otro uso del producto que envolvía el uso combinado con otro producto o otros procesos es de responsabilidad del usuario.

### REVISION

FISPQ STATUS	FECHA	REVISADAS	SUBSTITUIDAS
	19/09/11	Revisión del Formato	



## HOJA DE SEGURIDAD DEL MATERIAL (MSDS)

# Dióxido de azufre

### 1. PRODUCTO QUÍMICO E IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

Nombre del producto: Dióxido de azufre  
Familia química: Óxido ácido  
Nombre químico: Dióxido de azufre u óxido de azufre (IV)  
Fórmula:  $SO_2$   
Sinónimos: Anhídrido sulfuroso  
Fabricante: Grupo Linde Gas Argentina S.A.

### 2. COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

COMPONENTE	NUMERO CAS	LIMITES DE EXPOSICIÓN
Dióxido de azufre	7446-09-5	TLV: 2 ppm (ACGIH 1997-1998) TLV: 5 ppm (ACGIH 1997-1998)

### 3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Gas corrosivo e irritante. La exposición puede producir la muerte. Puede producir bronquitis, neumonitis química y edema pulmonar. El contacto con los ojos puede producir dolor, lacrimación, inflamación, hinchazón de tejidos y la posible destrucción del ojo. El contacto con la piel causa irritación y quemaduras químicas. El contacto con el líquido causa una rápida evaporación que provoca quemaduras criogénicas o congelación.

### 4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Atención médica inmediata es obligatoria en todos los casos de exposición al dióxido de azufre. El personal de rescate debe estar equipado con equipos de respiración autónoma.

**Inhalación:** Si la víctima está consciente debe ser retirada a un área descontaminada e inhalar aire fresco. Si la víctima están inconsciente debe ser transportada a un área segura y se le debe dar respiración asistida y oxígeno suplementario. Mantener a la víctima en reposo y abrigada. Procurar que mucosas o vómitos no obstruyan las vías respiratorias. Al médico se le debe indicar que el paciente inhaló vapores ácidos.

**Ojos:** Personas con potencial exposición al  $SO_2$  no deberían usar lentes de contacto. En caso de contacto con los ojos lave con abundante agua. Separe los párpados para asegurar que se laven todos los sectores. Continúe por 15 minutos como mínimo.

**Piel:** Lave el agua afectada con cantidad abundante de agua. Quitar la ropa afectada rápidamente.

**Congelamiento:** Lavar con agua tibia, no usar agua caliente. Un médico debe atender la herida criogénica, pueden formarse ampollas o pueden producirse quemaduras criogénicas en tejidos profundos.

### 5. MEDIDAS CONTRA INCENDIO

Gas no inflamable. El calentamiento intenso puede producir aumento de la presión con riesgo de estallido.



## 6. MEDIDAS CONTRA ESCAPE ACCIDENTAL

Evacuar al personal del área afectada. Use el equipo protector adecuado. Si la pérdida se produce en equipos de usuario, purgue con gas inerte antes de realizar cualquier reparación. Si hay derrame en el container o su válvula, contáctese con su proveedor más cercano.

## 7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

**Manejo:** Utilizar solamente en áreas muy bien ventiladas. Las tapas protectoras de las válvulas deben estar colocadas, a menos que el cilindro posea caño de salida desde la válvula al punto de uso. No arrastrar, deslizar o hacer rodar los cilindros, sino utilizar autoelevadores o zorras para desplazarlos. Utilizar un regulador reductor de presión cuando se conectan los cilindros a una presión menor (< 3000 psig) cañerías o sistemas. De ninguna manera se deben calentar los cilindros para incrementar su velocidad de descarga. Utilizar una válvula de control o de retención para evitar riesgos de retroceso de flujo al interior del cilindro.

Para información adicional sobre recomendaciones de manipuleo, consulte el boletín de la Compressed Gas Association's P-1, P-14, G-5 y Safety Bulletin SB-2

**Almacenamiento:** Proteger los cilindros de cualquier daño físico. Almacenar en un área fresca, seca, bien ventilada, lejos de los lugares de tráfico vehicular y de las salidas de emergencia. No permitir, que en el lugar de almacenaje la temperatura exceda 125°F (52°C). Los cilindros serán colocados parados y bien asegurados para evitar que se caigan o se golpeen. Se deben separar los cilindros llenos de los vacíos. Utilizar un sistema de inventario con fecha de ingreso y egreso de las unidades para evitar que cilindros llenos queden almacenados durante periodos excesivamente largos.

Para información adicional sobre recomendaciones de almacenaje, consulte los boletines de Compressed Gas Association P-1, P-14, G-5 y Safety Bulletin SB-2

## 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL

En caso de emergencia usar máscara o equipo de respiración autónomo.

Ventilación: capucha con ventilación forzada. Evitar acumulación.

EPP: usar gafas de seguridad y protección facial, guantes de plástico o goma, zapatos de seguridad

Otros: debe disponerse de ducha de emergencia y lava-ojos.

## 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Temperatura de ebullición	14.0°F (-10.1°C)
Presión de vapor @ 70°F (21.1°C)	49.1 psia (339 kPa)
Solubilidad en agua	Soluble
Densidad a temp. de ebullición	91.1 lb/ft <sup>3</sup> (1460 kg/m <sup>3</sup> )
Densidad a 21.1°C y 1atm	2.71 kg/m <sup>3</sup>
Temperatura de fusión	-103.9°F (-75.5°C)
Densidad relativa al aire @ 70°F (21.1°C)	2.26
Gas incoloro, muy irritante, olor acre.	



## 10. REACTIVIDAD Y ESTABILIDAD

Material estable en condiciones normales, no inflamable.

Evitar contacto con: oxidantes fuertes, cloratos, amoníaco, acroleína, acetileno, metales alcalinos, cloro, óxido de etileno, aminas, butadieno, halógenos, evitar zinc y metales galvanizados.

La disolución en agua es ácida y corrosiva. En presencia de agua corroe a muchos metales.

El SO<sub>2</sub> líquido ataca a los plásticos y caucho. Debido a que la temperatura de ebullición del SO<sub>2</sub> es -10.1°C, vapores de SO<sub>2</sub> están casi siempre presentes.

## 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Dióxido de azufre es que no figura en el IARC, NTP o por OSHA como carcinógeno o potencial carcinógeno.

Las personas cuya afección se vería agravada por la exposición a dióxido de azufre no deberían manipular este producto.

## 12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Esta sustancia puede ser nociva para el ambiente; tanto para el aire, agua y como plantas.

## 13. CONSIDERACIONES DE DISPOSICIÓN

No intente eliminar el producto residual o remanente de uso. Devuélvalos al proveedor dentro de su container o cilindro de carga adecuadamente etiquetado, con los cierres de la válvula de salida bien asegurados y las tapas de protección de válvulas colocadas en su lugar. En caso de ayuda, para la eliminación de producto residual de emergencia, contacte a su proveedor más cercano.

## 14. INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

UN	1079
Clase o división	2.3
NFPA 704	2 - 0 - 0

Asegure los cilindros en forma vertical. Procure que estén sujetos.

Evitar el transporte en los vehículos donde el espacio de la carga no esté separado del compartimento del conductor. Asegurar una ventilación adecuada.

Asegurarse que las válvulas de los cilindros estén cerradas.

Asegurarse que la tulipa o tapa móvil de la válvula este bien colocada.

## 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Cumplir con lo dispuesto en la Ley 11459, Dec. N° 1741/96 y las Res. 231/96 y 129/97 de la Provincia de Buenos Aires, sobre habilitaciones de equipos sometidos a presión.



## 16. INFORMACIÓN ADICIONAL

Los cilindros de gas comprimido no deben ser recargados, excepto por fabricantes calificados de gases comprimidos. La carga de cilindros de gas comprimido debe ser efectuada por el fabricante o bien se debe contar con su consentimiento escrito para poder realizarla.

Pueden existir otras normas específicas relativas al transporte, manipuleo, anclaje y utilización de este producto que no hayan sido mencionadas en este informe. El usuario deberá revisar toda la reglamentación al respecto para asegurarse que esté actuando de conformidad a las mismas.

Los datos proporcionados en este informe, se brindan sin cargo para ser utilizado por personal técnico calificado a su discreción y riesgo. Toda la información técnica y recomendaciones están basadas en test e informaciones consideradas confiables, pero no se garantiza una precisión completa y no damos garantías de ninguna clase. Esta información no intenta constituirse en una licencia para operar una recomendación para practicar o infringir cualquier patente de la Compañía u otras cubriendo cualquier proceso o uso. Como la empresa no tendrá control del uso del producto aquí descrito, la Compañía no asume obligación por pérdida o daño incurrido debido al uso propio o impropio del producto.



Cía. Química y Agroquímica  
Argentina S.A.

Calle 119 N° 3488  
Villa Bonich – San Martín  
(1650) Pcia. de Buenos Aires  
TE/FAX: 4768-9939 y Rotativas

## HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD - MSDS

### HIPOCLORITO DE SODIO

REVISIÓN: M. Nupieri    FECHA: 02/2006    REEMPLAZA A: 10/2005    VERSION: 2    APROBACION: F. Olmedo

#### 1.- Identificación del producto y de la empresa

Nombre del producto: Hipoclorito de Sodio 200 g/l ó 140 g/l, según corresponda  
Otras designaciones: Agua Lavandina, sal sódica del ácido hipocloroso.  
Descripción: Se obtiene por disolución de cloro gaseoso en solución de soda cáustica.  
Empresa: CÍA. QUÍMICA Y AGROQUÍMICA ARGENTINA S.A.  
Calle 119 N° 3488  
(1650) Villa Bonich – San Martín – ARGENTINA  
Pcia. De Buenos Aires  
TE: 54 -11-4768-9939

#### 2.- Composición o Ingredientes

Nombre químico: Hipoclorito de sodio  
Fórmula química: NaClO  
Peso molecular: 75,45  
Número de CAS: 7681-52-9  
Contenido: Contiene cloro activo mínimo 100 g/l ó 140 g/l. Contiene además exceso de hidróxido de sodio libre (1,25-8,00 g/l), siendo el resto ClNa y agua.

#### 3.- Identificación de peligros

**Carcinogénesis:** El NaClO no figura en listados de cancerígenos.

**Resumen de riesgos:** La solución acuosa de NaClO basa su riesgo en su poder corrosivo y sus propiedades irritantes derivadas de su alcalinidad, su condición de generador potencial de cloro y de oxidante potencial.

El grado de riesgo esta asociado a la concentración de la solución y a la duración del contacto.

**Inhalación:** la inhalación de nieblas es riesgosa por su transformación en cloro.

**Ojos:** el contacto con ojos y piel es peligroso porque produce corrosión e irritación. La exposición por contacto o ingestión puede causar la destrucción de tejidos en forma irreversible.

**Condiciones médicas agravadas por exposición prolongada:** Disminuir o evitar la inhalación en personas con problemas respiratorios crónicos.

**Órganos más afectados:** Ojos, piel, membranas mucosas y tracto respiratorio.

**Principal vía de entrada:** Inhalación, ingestión.

**Efectos agudos:** La inhalación de nieblas o humos puede causar irritación bronquial, tos, dificultades respiratorias, estomatitis (inflamación de la membrana mucosa de la boca), náuseas y edema pulmonar. Efectos adicionales han incluido colapso circulatorio y delirio. La ingestión de una cantidad cercana a 100 gramos (al 12%) puede causar corrosión de la membrana mucosa, perforación de esófago y estomago, edema de laringe, llegando a convulsiones, coma o muerte. A menor concentración (5%) el daño es mucho menor. El contacto con el líquido puede producir irritación de ojos y piel, con aparición de ampollas y eczemas.

**Efectos crónicos:** El hipoclorito de sodio es un irritante crónico de ojos y garganta.



#### 4.- Medidas de primeros auxilios

---

**Ojos:** Enjuagar inmediatamente con abundante agua, incluso bajo los párpados, por 15 minutos, como mínimo. Consultar inmediatamente a un médico.

**Piel:** Remover la ropa contaminada bajo la ducha de seguridad. Lavar inmediata y efectivamente con agua el área del derrame. En caso de piel enrojecida o ampollada consultar al médico. Lavar la zona afectada con agua y jabón.

**Inhalación:** Remover a la persona afectada al aire libre y administrar oxígeno adicional con 100% de humidificación y aplicando respiración artificial en caso de ser necesario.

**Ingestión:** Si la víctima está consciente, hacer beber inmediatamente gran cantidad de agua. No inducir el vómito y efectuar con cuidado el lavado de estómago.

**Nota para el médico:** En caso de ingestión de hipoclorito de sodio, considerar la administración oral de solución de tiosulfato de sodio. No administrar una sustancia neutralizante ya que la reacción exotérmica resultante puede dañar más el tejido. En caso de edema de glotis puede llegar a ser necesaria la intubación endotraqueal. En caso de pacientes expuestos a alta inhalación monitorear gases en sangre arterial y efectuar Rayos x en el tórax.

---

#### 5.- Medidas de extinción

---

Flash point: No aplicable. No se quema.

Temperatura autoignición: No aplicable.

LEL: No aplicable.

UEL: No aplicable.

**Medios de extinción:** Agentes químicos secos, CO<sub>2</sub>, halon, lluvia de agua o espuma estándar. Utilizar lluvia de agua desde una distancia segura a fin de enfriar los recipientes expuestos al fuego, diluir el líquido y controlar los vapores.

**Riesgos poco usuales de incendio o explosión:** El hipoclorito de sodio es un agente oxidante y en caso de incendio pueden ocurrir reacciones violentas con materiales oxidables.

**Procedimientos especiales de extinción del incendio:** ya que durante incendio se pueden producir humos tóxicos, utilizar aparatos de respiración autónoma con máscara completa operada en el modo de demanda o presión positiva. Si es posible, alejar los contenedores del área de incendio a fin de evitar la rotura por efecto de la presión. Controlar los líquidos del control del incendio, impidiendo su derrame en desagües o cursos de agua.

---

#### 6.- Medidas de fugas accidentales

---

**Derrames o fugas:** Notificar al personal de seguridad y proveer ventilación adecuada. El personal afectado a la limpieza del derrame debe estar protegido para evitar la inhalación de nieblas y vapores y el contacto con la piel.

**Métodos de limpieza:** Utilizar sustancias no combustibles para absorber el derrame. No utilizar productos como aserrín. En caso de derrame grande contener el mismo luego de la limpieza, neutralizar el área del derrame con agente reductor y luego con abundante cantidad de agua.

---

#### 7.- Manipuleo y Almacenamiento

---

**Manipuleo:** Evitar la inhalación de vapores, polvo o humos y el contacto con ojos y piel.

**Almacenamiento:** Mantener en recipientes cerrados y resistentes a la corrosión en área ventilada y fresca (temperatura inferior a 29,5°C), alejada de la luz solar, del calor, de sustancias incompatibles, ácidos y sustancias orgánicas (como madera, papel, aceite). Evitar el almacenamiento por periodos prolongados, ya que el producto se degrada con el tiempo. Evita el daño de los recipientes.

---

## 8.- Control de exposición/Protección personal

---

**D.N.S.S.T. Resolución 444/91: no hay valor establecido**

**TLV: No hay valor establecido.**

**Máscaras:** Utilizar máscaras faciales y/o antiparras a prueba de salpicaduras.

Evitar el uso de lentes de contacto; las lentes blandas pueden absorber sustancias irritantes y todas las lentes las concentran.

**Protección respiratoria:** Utilizar máscaras con provisión de aire o equipos de respiración autónomos en situaciones de excesiva concentración de vapores o niebla y en tareas de emergencia.

**Otros elementos:** Usar guantes, botas, delantales y ropa de goma para evitar el contacto con la piel.

**Ventilación: Proveer** sistemas exhaustivos de ventilación local y general para mantener bajo el nivel de concentración en el ambiente de trabajo y evitar posibles irritaciones como efecto de la exposición. Es preferible ventilación exhaustiva local a fin de prevenir la dispersión del contaminante con el control en la zona donde se origina.

**Dispositivos de Seguridad:** Disponer en el área de lava ojos; lluvias de seguridad. Separar y lavar la ropa contaminada, antes de volver a usar.

Nunca comer, beber o fumar en áreas de trabajo. Lavarse siempre las manos, cara y brazos antes de comer, beber o fumar.

---

## 9.- Propiedades físicas y químicas

---

Aspecto y olor: Líquido amarillento, libre de partículas extrañas, con olor a cloro.

Densidad a 20/20°C: 1,150 - 1,180 (100 g/l)

1,195 – 1,225 (140 g/l)

Cloro activo: Mínimo 100g/l ó Mínimo 140g/l, según corresponda

Alcalinidad libre (como NaOH): 1,25 - 5,00 g/l (100 g/l)

1,25 - 8,00 g/l (140 g/l)

Solubilidad en agua: completa

---

## 10.- Estabilidad y reactividad

---

**Estabilidad:** Las soluciones acuosas de hipoclorito de sodio, bajo condiciones adecuadas de almacenamiento son estables durante varios meses. La velocidad de descomposición aumenta con la concentración y con la temperatura. Una solución al 12% se descompone lentamente a 40°C para dar cloruro de sodio y clorato de sodio.

**Polimerización:** No polimeriza.

**Incompatibilidad química:** El hipoclorito de sodio es incompatible con amoníaco, urea, sustancias oxidables, ácidos que liberan cloro, metales que generan liberación de oxígeno como níquel, cobre, estaño, manganeso y hierro. El hipoclorito de sodio reacciona con violencia con aminas, nitrato y oxalato de amonio, fosfato y acetato de amonio, carbonato de amonio, celulosa, metanol, aziridina, fenilacetnitrilo y etilenimina.

Tiene reacciones peligrosas con jabones y pueden ser riesgosas operaciones de mezclado o de ignición. Es también incompatible con limpiadores conteniendo bisulfatos.

**Condiciones a evitar:** No mezclar con amoníaco, ya que puede formar cloramina gaseosa.

**Productos de descomposición:** La descomposición térmica oxidativa del hipoclorito de sodio puede producir humos tóxicos de óxido de sodio y cloro.

---

## 11.- Información toxicológica

---

Rata, oral (solución 12%), LD50: Aprox. 12 mg/Kg.

Conejo, ojo: 10 mg, producen irritación moderada

---

---

**12.- Información ecológica**

---

Evitar el drenaje de hipoclorito a desagües o cursos de agua ya que aún en concentraciones muy bajas puede dañar la vida acuática.

---

**13.- Consideraciones sobre disposición**

---

Deben seguirse todas las reglamentaciones aprobadas por las autoridades nacionales y locales.

---

**14.- Información de transporte**

---

Transporte terrestre – Acuerdo MERCOSUR. Reglamento General para el Transporte de Mercancías Peligrosas

Nombre para transporte: Hipoclorito de sodio 100 g/l ó 140 g/l, según corresponda

Número de Clase: 8

Número de UN: 1791

Rótulo: Corrosivo.

Número de riesgo: 85

Grupo de embalaje: III

Cantidad exenta: 100

---

**15.- Información regulatoria**

---

Figura en el listado del Acuerdo MERCOSUR. Reglamento General para el Transporte de Mercancías Peligrosas de la República Argentina con el número de UN 1791.

No figura en el listado de la D.N.S.S.T. 441/9.

No figura en otros listados de materiales peligrosos y tóxicos.

---

**16.- Información adicional**

---

La información facilitada se considera correcta y confiable, pero se presenta sin garantía o responsabilidad por parte de CÍA. QUÍMICA Y AGROQUÍMICA ARGENTINA S.A. de su aplicación y consecuencias de la misma, por parte del usuario.

---

FIN DEL DOCUMENTO

Confeccionado por: Mauro C. Nupieri

---

## ANEXO 8:

### CERTIFICADO DE CALIBRACION DE MEDIDOR DE CARGA TERMICA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°: 280N1204CT

PROPIEDAD DE: **Marisa Llorente**

Instrumento: *Medidor de Carga térmica*

Marca: *Boreas Control*

Modelo: *Kumelen I*

N° de serie: 1206

#### Datos técnicos

Fecha de calibración:

04/04/2012

MÉTODO DE CALIBRACIÓN:

*Según protocolo:*

PCCT01

#### Condiciones ambientales

Temperatura:	23,8 °C
Humedad:	22% Hr.

Frecuencia de calibración recomendada por el fabricante: cada 12 meses

Patrones utilizados:

Identificación:	Quest Technologies modelo 056-937 - Calibration module sensor
-----------------	---

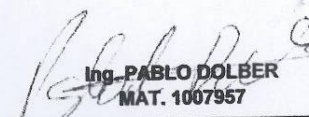
Descripción/Lote:	Globe 69,5°C - Dbulb 46,2°C - Wbulb 11,7°C
-------------------	--

Incertidumbre de medición del equipo

luego de la calibración: +/- 3%

Resultado: *El equipo de medición calibrado es apto para funcionamiento*

Observaciones: No

  
Ing. PABLO DOLBER  
MAT. 1007957  
FIRMA Y SELLO DEL TÉCNICO

"Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado. El mismo, sin firma y sello no será válido"

En Buenos Aires: (011) 4551-9120 / 15-3546-1689 / Nextel 631\*958 - Palpa 2867 "A" (1426) Ciudad de Buenos Aires  
En Rosario: (54 341) 4392438 / 155 506 179 / Radio: (5411) 631\*5600 - 9 de Julio 3601/15 PA (2002) Rosario  
En Neuquén: (0299) 442-6581 / 15-635-7306 / 15-402 1379 - Soldado Desconocido 626 (8300) Neuquén

## ANEXO 9:

# CERTIFICADO DE CALIBRACION DE DECIBELIMETRO



CERTIFICADO DE CALIBRACION N.: 3679

F: 1 de 3

---

**LABORATORIO DE CALIBRACION EMSICA S.R.L.**  
Blandengues 680 - 8000- Bahía Blanca  
Te: 0291-4562159 - Fax: 0291-4543644

---

Este certificado se expide de acuerdo a los procedimientos del manual de calibración.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones indicados, los cuales representan a las unidades físicas de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Certificados de calibración sin firma y aclaración no serán validos.

El usuario es responsable de la recalibración del objeto a intervalos apropiados.

### **INSTRUMENTO DECIBELIMETRO**

Fabricante : TES  
Modelo : 1350 A  
N. Serie : 050100600  
Rango 35- 130 dB  
Instrumento de clase 2%



### **DETERMINACIONES REALIZADAS : CALIBRACION**

Fecha de calibracion : 19/03/2012

Numero de paginas del certificado : 3

**CLIENTE : MARISA LLORENTE**

---

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio de calibración que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados

---

  
EMSICA S.R.L.  
DANIEL ROMAN  
SERVICIO TECNICO

**OBSERVACIONES GENERALES :**

SE EFECTUA REVISION DE PARTES Y COMPONENTES, EL ESTADO GENERAL DEL EQUIPO ES BUENO.  
SE PROCEDE A SU CALIBRACION.  
Luego del ajuste se verifica que las mediciones realizadas estan dentro de la tolerancia permitida por el fabricante.

**PROCEDIMIENTO APLICADO FABRICANTE**

Instrumento de contraste : VER OBS. PARTICULARES

Num : Z090000

Traceado a : NIST

Certificado de Traceabilidad Num : C03301102

**OBSERVACIONES PARTICULARES**

Instr. Contraste:  
Sound Level Calibrator.  
Marca EXTECH Instruments Corporation.  
Modelo:407766  
N° de serie:Z090000

  
EMSIKA S.R.L.  
Sr. DANIEL ROMAN  
SERVICIO TECNICO

**RESULTADOS**

dB PATRON dB	dB LEIDO dB	dB AJUSTADO			
114	113	113,9			
94	93,1	94			


Incertidumbre de las determinaciones : +/-

(para un nivel de confianza de dos desviaciones normales)

Desvio tolerado de la clase 2% (segun norma IRAM IAP A 5165/edicion 1981) +/- 2%

Medio de transmision de presion :

El error está dentro de los límites admitidos.

  
EMSI S.R.L.  
S. DANIEL ROMAN  
SERVICIO TECNICO

## ANEXO 10:

### CERTIFICADO DE CALIBRACION DE LUXOMETRO



CERTIFICADO DE CALIBRACION N.: 3598

F: 1 de 2

---

**LABORATORIO DE CALIBRACION EMSICA S.R.L.**  
Blandengues 680 - 8000- Bahía Blanca  
Te: 0291-4562159 - Fax: 0291-4543644

---

Este certificado se expide de acuerdo a los procedimientos del manual de calibración.

Este certificado de calibración documenta la traceabilidad a los patrones indicados, los cuales representan a las unidades físicas de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Certificados de calibración sin firma y aclaración no serán validos.

El usuario es responsable de la recalibración del objeto a intervalos apropiados.

#### **INSTRUMENTO LUXOMETRO**

Fabricante : TES  
Modelo : 1332A  
N. Serie : 050401700  
Rango h/ 20.000 Lux  
Instrumento de clase 3%

#### **DETERMINACIONES REALIZADAS : CALIBRACION**

Fecha de calibracion : 25/11/2011


Numero de paginas del certificado : 2

#### **CLIENTE :**

---

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron mediciones. El laboratorio de calibración que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivar del uso inadecuado de los instrumentos calibrados

---

  
EMSICA S.R.L.  
Sr. DANIEL ROMAN  
SERVIDOR TECNICO



---

**OBSERVACIONES GENERALES :**

SE EFECTUA REVISION DE PARTES Y COMPONENTES, EL ESTADO GENERAL DEL EQUIPO ES BUENO.  
SE PROCEDE A SU VERIFICACION FUE NECESARIO AJUSTAR Y CALIBRAR EL INSTRUMENTO PARA QUE LAS MEDICIONES  
TENGAN UN ERROR ADMISIBLE.

**PROCEDIMIENTO APLICADO FABRICANTE**

Instrumento de contraste : LUXOMETRO DAVIS LGHT METER


Num : L478977

Traceado a : NIST

Certificado de Traceabilidad Num : C03301103

**OBSERVACIONES PARTICULARES**

SE REALIZARON MEDICIONES Y SE COMPARO LOS VALORES OBTENIDOS CON LOS DEL PATRON EN VARIOS PUNTOS  
DEL RANGO.

  
**EMSIKA S.R.L.**  
SERGIO ROMAN  
SERVIDO TECNICO

## **ANEXO 11:**

### **RESOLUCION 299/2011**

**Superintendencia de Riesgos del Trabajo**

**HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO**

**Resolución 299/2011**

**Adóptense las reglamentaciones que procuren la provisión de elementos de protección personal confiables a los trabajadores.**

Bs. As., 18/3/2011

VISTO el Expediente N° 20.770/10 del Registro de esta SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DEL TRABAJO (S.R.T.), las Leyes N° 19.587, N° 24.557 y N° 25.212, los Decretos N° 351 de fecha 5 de febrero de 1979, N° 911 de fecha 5 de agosto de 1996, N° 617 de fecha 7 de julio de 1997, N° 1057 de fecha 11 de noviembre de 2003, N° 249 de fecha 20 de marzo de 2007 y la Resolución N° 896 de la SECRETARIA DE INDUSTRIA, COMERCIO Y MINERIA (S.I.C. y M.) de fecha 6 de diciembre de 1999, y

**CONSIDERANDO:**

Que el inciso a) del apartado 2 del artículo 1° de la Ley N° 24.557 sobre Riesgos del Trabajo (L.R.T.) establece como uno de sus objetivos fundamentales la reducción de la siniestralidad a través de la prevención de los riesgos derivados del trabajo.

Que el inciso d) del artículo 7° de la Ley N° 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo estipula que los factores que deben ser considerados primordialmente a los fines de reglamentar las condiciones de seguridad en los ámbitos de trabajo son, entre otros, los equipos de protección individual de los trabajadores.

Que el inciso c) del artículo 8° de la Ley N° 19.587 estipula que todo empleador debe adoptar y poner en práctica las medidas adecuadas de higiene y seguridad para proteger la vida y la integridad de los trabajadores, especialmente en lo relativo al suministro y mantenimiento de los equipos de protección personal.

Que el artículo 5° de la Ley N° 19.587 dispone: "a los fines de la aplicación de esta ley considérense como básicos los siguientes principios y métodos de ejecución:.. I) adopción y aplicación, por intermedio de la autoridad competente, de los medios científicos y técnicos adecuados y actualizados que hagan a los objetivos de esta ley".

Que corresponde entonces adoptar las reglamentaciones que procuren la provisión de elementos de protección personal confiables a los trabajadores, esto es, que los protejan adecuadamente de los riesgos inherentes a la tarea que realizan.

Que la forma objetiva de demostrar la conformidad de los elementos de protección personal con normas de calidad, seguridad, eficiencia, desempeño, buenas prácticas de manufactura y comerciales, es la certificación por un tercero especializado y confiable.

Que a nivel internacional, se encuentra adoptado este mecanismo para lograr los fines mencionados.

Que al respecto, mediante la Resolución N° 896 de la SECRETARIA DE INDUSTRIA, COMERCIO Y MINERIA de fecha 6 de diciembre de 1999, se establecieron los requisitos esenciales que deberán cumplir los equipos, medios y elementos de protección personal que se quieran comercializar en el país, entre los cuales se estableció la certificación de producto por marca de conformidad o lote.

Que el inciso a) del apartado 1 del artículo 36 de la Ley N° 24.557 dispone que la SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DEL TRABAJO (S.R.T.) tendrá como función especial, entre otras: "Controlar el cumplimiento de las normas de higiene y seguridad en el trabajo pudiendo dictar las disposiciones complementarias que resulten de delegaciones de esta ley o de los Decretos reglamentarios".

Que los artículos 1°, 4° y 5° del Decreto N° 1057 de fecha 11 de noviembre de 2003 sustituyeron respectivamente a los artículos 2° del Decreto N° 351 de fecha 5 de febrero de 1979, 3° del Decreto N° 911 de fecha 5 de agosto de 1996 y 2° del Decreto N° 617 de fecha 7 de julio de 1997, con la finalidad, en todos los casos, de facultar a la S.R.T. para que pueda otorgar plazos, modificar valores, condicionamientos y requisitos establecidos en dichas normas y sus anexos, mediante resolución fundada, autorizándola a dictar normas complementarias de los mencionados Reglamentos de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Que asimismo el artículo 2° del Decreto N° 249 de fecha 20 de marzo de 2007, facultó a la SRT a dictar las normas necesarias para asegurar una adecuada prevención de los riesgos del trabajo, conforme a las características particulares de las diferentes actividades mineras, incluyendo la aprobación y adopción de las recomendaciones técnicas sobre higiene y seguridad del trabajo en minería, dictadas o a dictarse por Organismos estatales o privados, nacionales o extranjeros.

Que la Gerencia de Asuntos Legales de esta S.R.T. ha tomado intervención en orden a su competencia.

Que la presente se dicta en ejercicio de las facultades conferidas por el inciso a) apartado 1 del artículo 36 de la Ley N° 24.557, artículo 2° del Decreto N° 351/79; artículo 3° del Decreto N° 911/96, artículo 2° del Decreto N° 617/97 y artículo 2° del Decreto N° 249/07.

Por ello,

**EL SUPERINTENDENTE DE RIESGOS DEL TRABAJO**

**RESUELVE:**

Artículo 1° — Determínase que los elementos de protección personal suministrados por los empleadores a los trabajadores deberán contar, en los casos que la posea, con la certificación emitida por aquellos Organismos que hayan sido reconocidos para la

emisión de certificaciones de producto, por marca de conformidad o lote, según la resolución de la entonces SECRETARIA DE INDUSTRIA, COMERCIO Y MINERIA (S.I.C. y M.) N° 896 de fecha 6 de diciembre de 1999.

Art. 2° — Créase el formulario "Constancia de Entrega de Ropa de Trabajo y Elementos de Protección Personal" que con su Instructivo forma parte como Anexo de la presente resolución.

Art. 3° — El Formulario creado por el artículo precedente será de utilización obligatoria por parte de los empleadores. Deberá completarse un formulario por cada trabajador, en el que se registrarán las respectivas entregas de ropa de trabajo y elementos de protección personal.

Art. 4° — La presente resolución entrará en vigencia a los CIENTO OCHENTA (180) días corridos de su publicación.

Art. 5° — Comuníquese, publíquese, dése a la Dirección Nacional del Registro Oficial, y archívese. — Juan H. González Gaviola.

ANEXO

CONSTANCIA DE ENTREGA DE ROPA DE TRABAJO Y ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL							
Razón Social:				C.U.I.T.:			
Dirección:		Localidad:		CP:		Provincia:	
Nombre y apellido del trabajador:						D.N.I.:	
Descripción breve del puesto/s de trabajo en el/los cuales se desempeña el trabajador:				Elementos de protección personal, necesarios para el trabajador, según el puesto de trabajo:			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	Producto	Tipo/Modelo	Marca	Posee certificación SI/NO	Cantidad	Fecha de entrega	Firma del trabajador
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
Información adicional:							

## INSTRUCTIVO PARA COMPLETAR LA CONSTANCIA DE ENTREGA DE ROPA DE TRABAJO Y ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL

- 1) Identificación de la Empresa o Institución (razón social completa).
- 2) C.U.I.T. de la empresa o institución.
- 3) Domicilio real del lugar o establecimiento donde el trabajador realiza la/s tarea/s.
- 4) Localidad del lugar o establecimiento.
- 5) Código Postal del establecimiento o institución.
- 6) Provincia en la cual se encuentra radicado el establecimiento.
- 7) Indicar el nombre y el apellido del trabajador.
- 8) Indicar el D.N.I. del trabajador.
- 9) Describir en forma breve, el o los puestos de trabajo, donde se desempeña el trabajador.
- 10) El servicio de higiene y seguridad en el trabajo, indicará los elementos de protección personal, que requiere el o los puestos de trabajo, en que se desempeña el trabajador, según los riesgos a los que se encuentra expuesto (NOTA: en los casos en que el empleador esté exceptuado de disponer del servicio de higiene y seguridad en el trabajo, será la Aseguradora de Riesgos del Trabajo, quien deberá prestar ese asesoramiento).
- 11) Indicar el producto que se entrega al trabajador.
- 12) Indicar el tipo o modelo, del producto que se entrega al trabajador.
- 13) Indicar la marca del producto que se entrega al trabajador.

- 14) Colocar "SI" cuando el producto que se entrega al trabajador, posea certificación obligatoria, a la fecha de entrega y "NO" en caso contrario. [NOTA: El producto deberá estar certificado por marca de conformidad o certificación por lote, extendida por un Organismo de certificación reconocido por la ex Secretaría de Industria, Comercio y Minería (SICyM) y acreditado en el Organismo Argentino de Acreditación (OAA)].
- 15) Indicar en números, qué cantidad de productos se entrega al trabajador.
- 16) Colocar la fecha de entrega al trabajador el/los producto/s.
- 17) Firma del trabajador al cual se le entrega el/los producto/s.
- 18) Espacio para indicar algún dato de importancia.



**ANEXO 12**  
**EJEMPLOS DE INSPECCIONES**

<b><u>Auditoria de Obradores y Taller</u></b>		<b>Puntaje</b>
<b>Observador:</b>	<b>Fecha:</b>	
<b>1- Orden y Limpieza</b>		<b>Puntaje</b>
1- Areas limpias y libres de basura, escombros y chatarra		
2- Materiales, equipos y elementos químicos almacenados		
3- Cables, mangueras (si son usados están elevados)		
4- Disposición de residuos correcta según estándar de planta		
5- Estado general del interior del obrador		
6- Provisión de agua, suficiente y en condiciones higiénicas		
<b>2- Protección contra incendio</b>		<b>Puntaje</b>
1- Materiales inflamables almacenados adecuadamente		
2- Cilindros de O <sub>2</sub> y gases combustibles separados		
3- Cilindros y recipientes etiquetados indicando el contenido		
4- Matafuegos apto para uso y bien localizado		
5- Cilindros transportados correctamente y con PH al día		
6- Mangueras de equipos de oxiacorte en buen estado		
7- Válvulas de seguridad de líneas y conexiones		
8- Se lleva registro de inspección mensual de extintores		
<b>3- Instalaciones eléctricas</b>		<b>Puntaje</b>
1- Cables eléctricos - condición, inspección al día		
2- Partes con tensión protegidas contra contactos accidentales		
3- Se dispone de puesta a tierra (observar valores)		
4- Tableros con disyuntores y llaves térmicas (chequear)		
5- Herramientas descartadas bien identificadas		
<b>4- Herramientas</b>		<b>Puntaje</b>
1- Herramientas manuales en buen estado		
2- Protecciones de máquinas en condiciones		
3- Herramientas debidamente transportadas y almacenadas		
4- Mangueras aseguradas de forma correcta		
5- Equipos de izaje controlados		
6- Amolas de banco en condiciones		
7- Chequeos de equipos críticos		
<b>5- Gestión</b>		<b>Puntaje</b>
1- Se llevan inspecciones trimestrales de equipos de altura		
2- Hay evidencias de capacitaciones mensuales		
3- Se realizan auditorías internas de seguridad		
<p>Nota: Durante la materialización de la auditoría y de acuerdo a lo observado por el o los auditores, cada categoría será evaluada de la siguiente manera: 3: Muy bueno, 2: Bueno, 1: Regular, 0: Deficiente</p>		

## Auditoria de Obradores y Taller

Puntaje

Condiciones de trabajo a mejorar y medidas correctivas

Observaciones

Medidas correctivas

Firma Auditor:

Firma Supervisor:

## INSPECCION DE ORDEN Y LIMPIEZA

**Códigos de Anormalidades Detectadas:**

**Fecha:**

A – Derrame de sólidos

I – Suciedad en motores eléctricos

B – Derrame de líquidos

J – Tapas sueltas o abiertas

C – Falta de pintura u óxido

K – Cintas de seguridad innecesarias

D – Elementos extraños

L – Perdidas de lubricante

E – Malezas

M – Cables sueltos

F – Insectos

N – Puertas abiertas en CCM

G – Superficie de equipos sucias

O – Malos olores

H – Mangueras sin enrollar

X – Punto crítico que requiere especial atención

SECTOR	ESTADO	PUNTAJE
SALA DE CONTROL		
OFICINAS		
LABORATORIO		
DESCARGA DE CAMIONES Y VAGONES		
PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES		
CALDERA Y SERVICIOS AUXILIARES		
TERRAZA, ASCENSOR, NIVELES 64, 60		
NIVELES 57, 51 Y 47		
NIVELES 43.40 Y 39		
NIVELES 35, 31 Y 27		
NIVELES 23 Y 19		
NIVELES 15.50, 9.50		
NIVEL 1.10, SALA BOMBAS Y SUBSUELO		
BAJO Y SOBRE SILOS CEBADA - TUNELES CEBADA		
BAJO Y SOBRE SILOS MALTA		
BAJO Y SOBRE SILOS BLENDING		
SOBRE SILOS SUBPRODUCTOS		
BAJO SILOS SUBPRODUCTOS Y NIVEL 5.40		
CUBA DE REMOJO 1		
CUBA DE REMOJO 2		
GERMINACION 1		
GERMINACION 2		
GERMINACION 3		
GERMINACION 4		
GERMINACION 5		
TOSTADOR 1		
TOSTADOR 2		
<b>PUNTAJE GENERAL DE LA PLANTA</b>		

Nota: Durante la materialización de la auditoria y de acuerdo a lo observado por el o los auditores, cada categoría será evaluada de la siguiente manera: 3: Muy bueno, 2: Bueno, 1: Regular, 0: Deficiente



## HOJA DE INSPECCION PARA EL ORDEN Y LA LIMPIEZA

<b>Área de trabajo</b>	<b>Supervisor</b>	<b>Inspector</b>	<b>Fecha</b>

### A. - ORDEN LIMPIEZA (califique cada uno de los aspectos marcando con (x))

	<b>Desordenado</b>	<b>Fuera del lugar</b>	<b>Innecesario</b>	<b>Sucio</b>	<b>Deteriorado</b>
1. Pisos, pasillos, espacio de almacenamiento.					
2. Camiones, remolques, transportadores.					
3. Escritorios, archivos, sectores de los supervisores, oficinas.					
4. Esquinas, lugares poco usados.					
5. Maquinas.					
6. Lugares de trabajo, mesas, bancos.					
7. Armarios o recipientes para herramientas, suministros.					
8. Depósito o sectores de herramientas.					
9. Bancos o sectores de los mecánicos.					
10. Salas de aseo, retretes, lavabos.					
11. Taquillas personales.					
12. Patios.					

### B.- CHATARRA Y DESPERDICIOS (marque las condiciones que encuentra)

1. Debieron haber sido removidos.	
2. No hay recipientes.	
3. Clase incorrecta de recipientes.	
4. Recipientes de chatarra no identificadas.	
5. Desperdicio en los recipientes de chatarra.	

<b>C.- HERRAMIENTAS Y SUMINISTROS</b>				
<b>(marque las condiciones en que se encuentra)</b>				
1. Inadecuados para cumplir su fin.				
2. Desgastados				
3. No hay lugar para almacenarlos				
4. Uso abusivo o ineficaz				
5. Otros ( especificar)				
<b>D.- MATERIALES (Marque las condiciones que encuentra)</b>				
1. Mal apilados o trabados.				
2. No hay boletas ni identificación				
3. Deberían ser guardados, descartados o eliminados de otra manera.				
4. Uso abusivo o ineficaz				
<b>E.- LUZ y VENTILACION</b>				
1. Condición de los ventiladores, sopladores, accesorios.				
2. Luz, aire, ventilación inadecuados				
3. Obstruidos por la suciedad				
4. Otros (especificar)				
<b>F.- MANTENIMIENTO (Marque la necesidad en caso de ser necesario)</b>				
	<b>Reparaciones Mayores</b>	<b>Reparaciones Menores</b>		<b>Reemplazos</b>
1. Pisos, puertas, paredes, ventanas.				
2. Instalación eléctrica, cañerías de servicio, etc.				
3. Máquinas				
4. Montacargas, motores, tractores				
5. Accesorios de otras máquinas				
6. Mesas, plataformas, bancos				
7. Estantes				
8. Tarimas.				
9. Otros (especificar)				

## ANEXO 13

### METODO DEL ARBOL DE CAUSAS

#### METODO DEL ARBOL DE CAUSAS

- Permite el análisis de los accidentes de trabajo en vistas a su prevención
- Introduce una lógica diferente a aquella que va en búsqueda del “culpable”.
- Posibilita la detección de factores recurrentes en la producción de los mismos con el fin de controlar o eliminar los riesgos en su misma fuente.

¿Qué es el accidente según este método?

- El accidente es un síntoma del mal funcionamiento del sistema de trabajo en la empresa.
- El accidente es debido a la causalidad y no a la casualidad.
- Además, el accidente no puede ser explicado por la infracción de normas de seguridad.

Origen de la inseguridad

- No existen errores meramente humanos.
- No existen errores meramente técnicos.
- La técnica es concebida por el hombre y controlada por él.
- La ausencia de seguridad tiene por tanto su origen humano pero ese origen no siempre está allí donde se tiende a ponerlo espontáneamente.

**El método consta de 3 etapas de ejecución:**

- Primera Etapa: Recolección de la información
- Segunda Etapa: Construcción del árbol

- Tercera Etapa: Administrar la información y explotar los árboles

### Primera Etapa: Recolección de la información

Mediante el uso de la siguiente Guía de Observación obtenemos los datos necesarios para realizar la investigación.

<b>RECOLECCION DE LA INFORMACION</b>	
Lugar de trabajo	<b>En el momento del accidente:</b>
	<b>Normalmente:</b>
	<b>Variaciones:</b>
Momento	<b>En el momento del accidente:</b>
	<b>Normalmente:</b>
	<b>Variaciones:</b>
Tarea	<b>En el momento del accidente:</b>
	<b>Normalmente:</b>
	<b>Variaciones:</b>
Máquinas y equipos	<b>En el momento del accidente:</b>
	<b>Normalmente:</b>
	<b>Variaciones:</b>
Individuo	<b>En el momento del accidente:</b>
	<b>Normalmente:</b>
	<b>Variaciones:</b>
Ambiente físico	<b>En el momento del accidente:</b>
	<b>Normalmente:</b>
	<b>Variaciones:</b>
Organización	<b>En el momento del accidente:</b>
	<b>Normalmente:</b>
	<b>Variaciones:</b>

### Segunda fase: Construcción del árbol



Se construye partiendo del suceso último (daño o lesión) y delimitando sus antecedentes inmediatos con el propósito de evidenciar gráficamente las relaciones entre los hechos que han contribuido a la producción del accidente

Se formulan las siguientes tres preguntas:

- ¿CUÁL ES EL ÚLTIMO HECHO?
- ¿QUÉ FUE NECESARIO PARA QUE SE PRODUZCA ESE ÚLTIMO HECHO?
- ¿FUE NECESARIO ALGÚN OTRO HECHO MÁS?

### **Tercera fase: Administrar la información**

A- Elaboración de *medidas correctoras*: buscan prevenir de manera inmediata y directa las causas que han provocado el accidente.

B- Elaboración de *medidas preventivas generalizadas* al conjunto de todas las situaciones de trabajo de la empresa.

## **ANEXO 14**

### **RESUCITACION CARDIOPULMONAR**

Ante la presencia de un accidentado proceda de la siguiente manera

1 - Si la persona está inconsciente determine la falta de pulso. Busque palpando la arteria carótida que se localiza entre la tráquea y los músculos del lado del cuello.

2 - Si tiene pulso y parece que no respira acueste sobre espaldas al accidentado, levántele el cuello e inclínele la cabeza hacia atrás.

3 - Verifique la respiración:

Observe si el pecho sube y baja.

Escuche si el accidentado respira a través de boca o nariz

Sienta en su mejilla el aire exhalado por el accidentado.

4 - Si verifica la no respiración insufla aire. Aspire profundamente, rodee con sus labios la boca del accidentado y manténgala herméticamente sellada, selle la nariz para evitar que se fuge el aire. Insufla y observe la elevación del pecho del accidentado, esto indica la efectividad de la insuflación. Apártese para permitir exhalar.

5 - Si la insuflación se dificulta ponga al accidentado de costado, ábrale la boca y limpie con sus manos lo que pudiera tener dentro.

6 - Si confirma la ausencia de pulso localice el punto de presión para la resucitación cardiorespiratoria. Coloque los dedos sobre el esternón del accidentado, coloque el talón de la otra mano a continuación de los dedos hacia el pecho. En ese punto coloque una mano sobre otra y deprima el pecho 3 o 4 centímetros, repita la operación 60 u 80 veces por minuto.

7 - Con un solo socorredor realice 2 ventilaciones cada 15 compresiones de pecho, el ritmo de las compresiones será de 80 por minuto. Las insuflaciones deben ser rápidas, evite que el pecho se deprima por completo.

8 - Con dos socorredores: uno de ellos realiza 1 ventilación cada 5 compresiones de pecho, el ritmo de las compresiones será de 60 por minuto. Esta resucitación de realizara hasta que llegue la ambulancia.

## ANEXO 15

### PLAN DE CONFINAMIENTO ANTE ESCAPES DE GASES TÓXICOS

#### **Objetivo**

Organizar los pasos a seguir en caso de escapes de gases tóxicos de Plantas vecinas o propia, tratando de eliminar el riesgo de intoxicación en el personal presente en el complejo.

#### **Alcance:**

Todo el personal presente en el Complejo.

#### **Responsabilidades:**

El aviso de un escape puede darse por varias vías de comunicación, detección de un empleado, por activación de la sirena comunitaria, aviso del Comité Técnico o llamado de Defensa Civil.

El único facultado para tomar la decisión de evacuación es el Gerente de Planta.

El Director de la Emergencia actuará según lo dictaminado por Defensa Civil o equipo de Plan Apell.

#### **Desarrollo:**

Bajo estas pautas se procederá al confinamiento. Dando aviso a todos los empleados de la situación.

Existen distintos puntos de confinamiento en el complejo:

- Oficinas de Administración.
- Taller de Mantenimiento.
- Oficina de Mantenimiento
- Sala de Control.
- Sala de Capacitación.
- Sala de Embarque

En cada uno de estos sitios se tendrá al alcance el kit de confinamiento. El mismo cuenta con los elementos que requiera cada sector para eliminar todas las entradas de aire a los mismos.

Dentro de estos elementos se encuentran cintas adhesivas, trapos de piso, barbijos, para que puedan ser mojados en caso de filtraciones en el lugar y en algunos sectores hay mascarar full face con cartuchos de cloro, amoniaco, mercurio y vapores orgánicos.

Se tendrán que parar todos los sistemas de ventilación en los puntos identificados para confinamiento.

Bajo ninguna circunstancia se debe abandonar el confinamiento. Solo el director de la emergencia es el facultado para dar la orden fin de confinamiento o evacuación.

Se debe tener las vías telefónicas libres al igual que las frecuencias de radio. Es adecuado tener en el lugar de confinamiento una radio sintonizando radio Nacional FM 99.3 Mhrz o FM Cristal 94.5 Mhrz, al ser este el medio por el cual el Comité Técnico (Apell) dará aviso del fin de la emergencia.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco al personal de la Planta que me permitió llevar a delante este proyecto en sus instalaciones, la buena predisposición de los operadores y supervisores a los que consulte y sobre todo a mi Familia, que me supo apoyar desde un principio no solo en el Proyecto Final sino a lo largo de la carrera.

Sin todos ellos esto no hubiera sido posible...

Muchas gracias!

## BIBLIOGRAFÍA

- [www.srt.gob.ar/](http://www.srt.gob.ar/)
- [www.estrucplan.com.ar/](http://www.estrucplan.com.ar/)
- [nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/1757sp.pdf](http://nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/1757sp.pdf)
- [www.bac-dall.com.ar/ofertas.php3](http://www.bac-dall.com.ar/ofertas.php3)
- [www.bvsde.paho.org/bvsast/fulltext/polvos.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsast/fulltext/polvos.pdf)
- [www.ccsso.ca/oshanswers/chemicals/lungs\\_dust.html](http://www.ccsso.ca/oshanswers/chemicals/lungs_dust.html)
- Manual de Higiene Industrial. España. Primera Edición. 903 pp.
- [art300de1.buenosaires.edu.ar/contaminacion/ruido.htm](http://art300de1.buenosaires.edu.ar/contaminacion/ruido.htm)
- [www.mailxmail.com/curso-prevencion-riesgos-laborales-factores-riesgo/factores-riesgo-iluminacion-mala-inadecuada-medidas-prevencion](http://www.mailxmail.com/curso-prevencion-riesgos-laborales-factores-riesgo/factores-riesgo-iluminacion-mala-inadecuada-medidas-prevencion)
- [www.uned.ac.cr/medico/documents/TRABAJOYSALUD.ppt](http://www.uned.ac.cr/medico/documents/TRABAJOYSALUD.ppt)
- [www.uc3m.es/portal/page/portal/laboratorios/prevencion\\_riesgos\\_laborales/manual/riesgos\\_mecanicos](http://www.uc3m.es/portal/page/portal/laboratorios/prevencion_riesgos_laborales/manual/riesgos_mecanicos)
- Procedimientos de Planta.
- Silva, D A. 2011. "Gestión Integrada de la Seguridad e Higiene en el Trabajo". Unidad 4.
- Ceballos, G A. 2008. "Manual de Capacitación de Personal".
- Ceballos, G A. 2008. "Manual de Protección Contra Incendios".
- [www.insht.es/](http://www.insht.es/)
- [www.ayv.unrc.edu.ar/...Y.../ACCIDENTE%20IN%20ITINERE.pdf](http://www.ayv.unrc.edu.ar/...Y.../ACCIDENTE%20IN%20ITINERE.pdf)
- [www.cnaart.com.ar/html/frontend/download/Transito.pdf](http://www.cnaart.com.ar/html/frontend/download/Transito.pdf)
- <http://www.seressalud.com.ar/servicios/examenes-medicos/examenes-ocupacionales.php>
- [http://www.factorrh.com.mx/eprise/main/web/mx/hr\\_manager/es/Consejos.curso.de.induccion](http://www.factorrh.com.mx/eprise/main/web/mx/hr_manager/es/Consejos.curso.de.induccion)
- <http://es.scribd.com/doc/9717858/Inspecciones-en-Seguridad-Industrial-1pdf>
- [ing.utralca.cl/.../ANALISIS%20CAUSA%20RAIZ%20%20\(RCA\).pdf](http://ing.utralca.cl/.../ANALISIS%20CAUSA%20RAIZ%20%20(RCA).pdf) análisis RCA
- [http://www.spri.upv.es/IOP\\_ELEC\\_03.htm#p21](http://www.spri.upv.es/IOP_ELEC_03.htm#p21)

- [http://salud.discapnet.es/Castellano/Salud/Prevencion\\_Riesgos/Enfermedades/Paginas/E\\_L\\_enfermedad\\_3.aspx](http://salud.discapnet.es/Castellano/Salud/Prevencion_Riesgos/Enfermedades/Paginas/E_L_enfermedad_3.aspx) polvo
- [http://www.umm.edu/esp\\_ency/article/000110.htm](http://www.umm.edu/esp_ency/article/000110.htm)
- <http://www.jmcprl.net/glosario/pulmon%20del%20granjero.htm>
- [www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php) En caché - Similares
- [media.msanet.com/NA/.../PeligrossobrelaLiberacionde\*\*Amoniaco\*\*.pdf](http://media.msanet.com/NA/.../PeligrossobrelaLiberaciondeAmoniaco.pdf)