



Evaluación de riesgos y desarrollo de un sistema de seguridad laboral aplicado a una Agroindustria

ÍNDICE

Capítulo 3: Tratamiento de los riesgos seleccionados

3.1 – Introducción	125
3.2 - Legislación	125
3.3 - Tratamiento de los riesgos priorizados	125
3.4 - Metodología de tratamiento de riesgo	126
3.5 - Riesgo 1: Ruido	126
3.5.1 Puestos donde se presenta el riesgo	127
3.5.2 - Puesto: Descarga	130 -
3.5.2.1 - Descripción del puesto	130 -
3.5.2.3 Soluciones a adoptar	131 -
3.6 - Riesgo 2: Vibraciones	139 -
3.6.1 Puestos donde se presenta el riesgo	140 -
3.6.2 - Puesto: Descascarado	141 -
3.6.2.1 - Descripción del puesto	141 -
3.6.2.2 - Análisis del puesto	142 -
3.6.2.3 - Soluciones a adoptar	143 -
3.7 - Riesgo 3: Riesgo eléctrico	149 -
3.7.1 - Puestos donde se presenta el riesgo	149 -
3.7.2 - Puesto: Crudo	150 -
3.7.2.1 - Descripción del puesto Prelimpieza	150 -
3.7.2.2 Análisis del puesto	151 -
3.7.2.3 Soluciones a adoptar	154 -
3.8 - Evaluación de los costos totales de las medidas propuestas	157 -
3.9 - Cronograma de implementación de las medidas propuestas	157 -



Evaluación de riesgos y desarrollo de un sistema de seguridad laboral aplicado a una Agroindustria

Capítulo 3 – Tratamiento de los riesgos seleccionados

3.1 – Introducción

A continuación, se evaluarán los siguientes riesgos los cuales fueron asignados para desarrollas y aplicar las medidas correspondientes con el fin de evitarlos:

- Ruido
- Vibraciones
- Riesgo eléctrico

3.2 – Legislación

Seguidamente se expone el plexo normativo, en general, aplicable al cumplimiento de las condiciones de seguridad en el trabajo, haciendo referencia a las instalaciones, condiciones de habitabilidad, físicas, y a la salud. También, la normativa establece las obligaciones que el empleador debe adoptar y poner en práctica para garantizar dichas condiciones en nuestro establecimiento:

- Ley N° 19.587 – Art. 6; Art. 7; Art. 9.
- Decreto N° 351/79 - Cap. 5, Cap. 13, Cap. 14,
- Decreto N° 1338/96.
- Resolución 85/2012
- Resolución 886/2015
- Resolución 3068/2014
- Ley N° 10281/2015 de “Seguridad Eléctrica para la Provincia de Córdoba”
- Normas técnicas (p.e. ISO 45001, IRAM 10005, etc.).

3.3 - Tratamiento de los riesgos priorizados

Se realizará el desarrollo de los riesgos priorizados anteriormente producto del análisis de siniestralidad e identificación de riesgos de la empresa.

Luego de evaluar los riesgos en cada puesto de trabajo, se deberá tomar acciones de control que persigan el siguiente orden:

- Eliminar: Se trata de la eliminación permanente del riesgo. Siendo lo primero que debe procurarse siempre y cuando esté al alcance.

Sabrina Macario

- Sustitución: Implica reemplazar los aspectos o entornos peligrosos por otros de menores riesgos.
- Controles de ingeniería: Conllevan los cambios estructurales del entorno físico o del proceso.
- Controles administrativos: Tiene como objetivo la reducción de los riesgos modificando procedimientos o suministrando instrucciones (señalización, advertencias, capacitaciones, controles periódicos, mediciones, etc.)
- Elementos de protección personal: Es la implementación de elementos de carácter individual.

Se describen las acciones a realizar para lograr la corrección, mitigación, y prevención de los riesgos laborales de los trabajadores y de las instalaciones de la propia empresa:

- Medidas de ingeniería: Elaboración de las mismas, cálculos de costos.
- Medidas de mitigación: Elaboración de las mismas, cálculos de costos.
- Medidas administrativas y/u organizativas: Elaboración de más mismas, cálculos de costos.
- Cronogramas de implementación del plan de las medidas propuestas
- Analizar el recupero de las inversiones propuestas

3.4 - Metodología de tratamiento de riesgo

En esta sección se analizará y aportarán mejoras y soluciones, a aquellos puestos de trabajo en los cuales, la evaluación de riesgos, determinó que requieren de una inmediata actuación. Para ello, se adoptará la siguiente metodología:

- Descripción del puesto.
- Análisis del puesto.
- Soluciones a adoptar (medidas de ingeniería y mitigación)
- Costos de las mejoras a implementa.

3.5 - Riesgo 1: Ruido

El ruido se define como un sonido no deseado de cualquier intensidad que interfiere con el trabajador produciendo sensaciones de molestias (dolor de cabeza, irritación, mareos, náuseas, cansancio físico, palidez y tensión), enfermedades profesionales (trauma acústico pérdida auditiva



Evaluación de riesgos y desarrollo de un sistema de seguridad laboral aplicado a una Agroindustria

permanente e hipoacusia), efectos nocivos en el organismo (estrechamiento de los vasos sanguíneos, aumento de presión sanguínea, contracciones de los músculos, zumbidos en oídos, susto y ansiedad) y otros efectos (problemas de comunicación, baja concentración, molestias, nerviosismo, cansancio, bajo rendimiento y accidentes laborales).

Las acciones en materia de prevención del riesgo implican actuar sobre:

- Foco / fuente de generación: realizar medidas de ingeniería en los equipos y/o mantenimiento de los mismos de manera que se pueda asegurar el correcto funcionamiento para así lograr reducir o eliminar el ruido.
- Medio: consiste básicamente en la interposición de materiales en la trayectoria de las ondas sonoras para frenar su recorrido, el método más conocido es el encapsulamiento del equipo ruidoso, en una cabina, mediante cerramiento con material de gran amortiguación del nivel sonoro. Otra posibilidad es la interposición de una barrera acústica entre el foco y el trabajador. O acondicionar el ambiente acústico del espacio.
- Trabajador: consiste en el control de la salud de los trabajadores expuestos al ruido, mediante la realización de audiometrías y por otro lado la obligatoriedad de informar y capacitar a los trabajadores sobre el riesgo de manera que cuiden su salud.

Una medida de cuidado es el uso de elementos de protección individual cuando una vez implementadas las medidas sobre el foco y/o medio hayan resultado ineficientes o inviables ya sea por las características del trabajo, por el costo de las medidas, o por cualquier otra circunstancia. Otra medida de cuidado es reducir el tiempo de exposición al ruido.

3.5.1 Puestos donde se presenta el riesgo

Los resultados de la evaluación de riesgos del capítulo anterior señalan que el riesgo ruido se presenta como categoría media / leve, el mismo deberá ser abordado para realizar mejoras si es posible siempre y cuando sea conveniente justificar su intervención y su rentabilidad. Este riesgo está directamente relacionado a la utilización de una máquina/herramienta, la cual repercute en todas las actividades que se desarrollan en el puesto. Esta condición, se pudo corroborar durante las sucesivas visitas realizadas.

El riesgo ruido dio elevación por falta de mantenimiento en los equipos y por la naturaleza del proceso (golpes de maní, norias, elevadoras, zarandas, etc.) Si bien se les provee EPP, se puede observar que no lo utilizan por una cuestión de incomodidad, nos han dicho.

A continuación, se detallan los puestos con sus correspondientes etapas y el valor estimativo de riesgo al que el trabajador se encuentra expuesto.

Evaluación de riesgos y desarrollo de un sistema de seguridad laboral aplicado a una Agroindustria

Puesto	Etapas	Estimación del riesgo
Descarga	Descarga del maní, en caso de trabarse se ayuda con rastrillo	675
Prelimpieza	Enciende, controla y apaga las cintas, elevadores, maquinarias	600
Descascarado	Enciende, controla y apaga maquinarias, aspiración, elevadores, norias, cintas transportadoras	600
Envasado Crudo	Acciona el llenado	600
Picoteo Crudo	Quita todo cuerpo extraño presente	600
Picoteo Blanch	Picoteo – Sub etapa: Quita todo cuerpo extraño presente	600
Envasado Blanch	Envasado – Acciona el llenado	600
Secado	Encendido y apagado de la secadora	225
Vibrado	Vibrado	150
Seleccionadora óptica Crudo	Enciende, controla y apaga las maquinas	150
Tamañado	Colocación de zarandas	150
Seleccionadora óptica Blanch	Enciende, controla y apaga la maquina	150

Tabla 3.1 – Puestos y ponderación el riesgo ruido

Como medida de abordaje ante el análisis del riesgo de ruido se tomarán los puestos en donde el riesgo requiera una corrección urgente (valores de nivel de riesgo de entre 650 a 900), proponiendo medidas de ingeniería a adoptar. A su vez se propondrán medidas de mitigación y administrativas, las mismas que serán utilizadas en los riesgos que presenten menor nivel de riesgo. A continuación, se adjunta las mediciones realizadas en distintos puntos de la planta.



Evaluación de riesgos y desarrollo de un sistema de seguridad laboral aplicado a una Agroindustria

A continuación, se adjunta las mediciones realizadas en distintos puntos de la planta.

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL										
(17) Razón social: ALL FOOD S.A. -						(18) C.U.I.T.: 30-67814932-9				
(19) Dirección: RUTA NACIONAL 9 - Km 553				(20) Localidad: Villa María		(21) C.P.: 5900		(22) Provincia: Cordoba		
DATOS DE LA MEDICIÓN										
(23) Punto de medición	(24) Sector	(25) Puesto / Puesto tipo / Puesto móvil	(26) Tiempo de exposición del trabajador (Te, en horas)	(27) Tiempo de integración (tiempo de medición)	(28) Características generales del ruido a medir (continuo / intermitente / de impulso o de impacto)	(29) RUIDO DE IMPULSO O DE IMPACTO Nivel pico de presión acústica ponderado C (LC pico, en dBC)	SONIDO CONTINUO o INTERMITENTE			(33) Cumple con los valores de exposición diaria permitidos? (SI / NO)
							(30) Nivel de presión acústica integrado (LAeq,Te en dBA)	(31) Resultado de la suma de las fracciones	(32) Dosis (en porcentaje %)	
1	Prelimpieza	Operario de prelimpieza	8.00 Hs		Continuo		93,0/ 96,0			no
2	Descascarado	Operario de descascarado	8.00 Hs		Continuo		91,5/ 92,0			no
3	Tamañado	Operario de Tamañado	8.00 Hs		Continuo		87,0/ 88,5			no
4	Seleccionadora Optica	Operario de Selección	8.00 Hs		Continuo		96			no
5	Envasado	Operario de envasado	8.00 Hs		Continuo		88,2			no
6	Cinta de Picoteo	Operario de Selección	8.00 Hs		Continuo		94,0/97,5			no
7	Cabina de Calidad	Tecnico de calidad	8.00 Hs		Continuo		76,0/78,0			si
8	Blanchado	Operario General	8.00 Hs		Continuo		84,0/85,0			si
9	Horneado	Operario General	8.00 Hs		Continuo		85,0/88,0			no
10	Blanchado - selección optica	Operario de Selección	8.00 Hs		Continuo		85,0/87,0			no
11	Blanchadoras	Operario de Blancher	8.00 Hs		Continuo		82,0/83,5			si
12	Deposito Blanchado	Operario de autoelevador	8.00 Hs		Continuo		71,2/73,5			si
(34) Información adicional:										

Hoja 2/3

Tabla 3.2 – Protocolo de medición de ruido en ambientes laborales

3.5.2 - Puesto: Descarga

3.5.2.1 - Descripción del puesto

Para el análisis del riesgo ruido en el puesto descarga se toma el promedio de mediciones tomadas en los años 2015, 2017 y 2019 da como resultado 95 dbA.

En función a los resultados obtenidos, observamos que los niveles sonoros medidos, son superiores a los niveles máximos de ruidos establecidos por la legislación vigente. Si bien se trata de un área externa y descubierta en las inmediaciones a las maquinarias y vehículos los valores son superiores a 85 dbA. No es una exposición continua al ruido, el trabajador se mueve en un ambiente externo y descubierta como es el sector de descarga, no está cerrado.

Las principales causales de ruido en el puesto son:

- Los ciclones de aspiración de cuerpos extraños y tierra
- La máquina encargada de realizar la primera etapa de prelimpieza de la caja de maní tal cual llega del campo
- Camiones, tractores, palas mecánicas
- Norias
- Rampa hidráulica, entre otros.

3.5.2.2 - Análisis del puesto



Figura 3-01: Norias



Figura 3-02: Descarga de camiones

Puesto	Descarga
Tarea	Descarga del maní, en caso de trabarse se ayuda con rastrillo
Tipo de tarea	Rutinaria (todo el turno)
Operarios afectados	Dos o más según la época del año



Evaluación de riesgos y desarrollo de un sistema de seguridad laboral aplicado a una Agroindustria

A continuación, se detalla la forma de proceder en el puesto, con el fin de eliminar sus riesgos, entendiendo así el funcionamiento de las maquinarias y equipos que son necesarias para desarrollar las tareas de descarga de la materia prima.

Se realiza a través de plataforma hidráulica, donde sube el chasis o acoplado, la plataforma se inclina/sube y produce que el maní caiga al corte (pozo subterráneo con rejilla), aquí se encienden las turbinas, prelimpieza y norias.

La noria traslada al maní que se encuentra en la fosa de descarga hasta la plataforma de prelimpieza. En esta separa al maní, de tierra y chala junto con palo. La turbina expulsa la chala y algo de palo por un conducto y lo deposita en un carro colector. La tierra es conducida por una tolva abierta a un carro colector.

Debajo de la tolva de maní caja se coloca un carro para que el maní caiga en él. Una vez que se llena se cierra la boquilla y se procede a retirar dicho carro y colocar otro. Este proceso se realizará todas las veces que sea necesario.

3.5.2.3 Soluciones a adoptar

Medidas de Ingeniería

Teniendo en cuenta que no se pueden aislar los principales focos de ruidos como son las norias, los camiones y ruidos de vehículos, se proponen las siguientes medidas preventivas de mantenimiento y control sobre las maquinarias y los equipos evitando así su mal funcionamiento provocando ruidos.

- Colocación de protectores de motores o correas.
- Prohibir el ingreso de camiones con caños de escapes rotos. Arreglar los de planta.
- Cambio de tacos de goma amortiguadores de golpes o vibraciones. (esta detallado en el análisis de riesgo vibración que continua)
- Amortiguar el golpe del maní al caer en las norias o maquinarias, poniendo gomas, o mangas que acompañan la caída



Figura 3-03: Manga retráctil para carga a granel – CCA - TECNOMILLS

COSTO DE LA MEDIDA DE INGENIERIA				
Descripción	Cantidad	Unidad de medida	Precio unitario	Precio total
Colocación de protectores de motores o correas.	4	unidad	U\$S300	U\$S1200
Cambio de tacos de goma amortiguadores de golpes o vibraciones	Contemplado en el siguiente análisis de riesgo Vibración			0
Acondicionamiento bajadas, colocación de lonas, arreglo de mangas	2	unidad	U\$S 2750	U\$S 5500
			TOTAL	U\$S 6700

Tabla 3.3 – Costos de la medida de ingeniería ruido

Medidas de mitigación

Para dar respuestas a las exposiciones de ruido detectado según el análisis de los puestos enunciados en el cuadro, se propone adoptar las siguientes medidas.

a) Colocación de carteles uso obligatorio de protección auditiva.



Figura 3-04: cartelaria informativa de uso de EPP

Teniendo en cuenta que de la medición en el sector productivo de descarga, se obtiene el valor de 95 dBA a la frecuencia 1000 Hz. Para calcular la dosis de ruido, se asume que en el tiempo de descansos los operarios están expuestos a 85 dBA ya que es la condición más desfavorable. Se opta por la protección auditiva al trabajador optando por el siguiente instrumento:

Evaluación

- El trabajo se realiza en dos turnos de 6.00 a 14.00 Hs. y de 14.00 a 22.00 hs.
- A las 4 horas de labor se realiza un descanso de 30 minutos.
- Las maquinas no paran, es trabajo continuo, por lo que ruido es constante.
- La cantidad de operarios que trabajan son 3

Ecuación equivalente:

$$L_{Aeq} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_i 10^{0,1 L_i} \right]$$

$$L_{Aeq} = 10 \log \left[\frac{(10^{9,5} * 7,50) + (10^{8,5} * 0,5)}{8} \right]$$

$$L_{Aeq} = 94,75 \text{ dBA}$$

Tiempo de exposición en horas	Nivel Sonoro Leq en dBA	ti (fracción en horas)
7,5	95	0,84
0,5	85	8

Dosis de ruido:

$$D = \sum_{i=1}^n \frac{T_i}{t_i}$$

$$t_i = 0,5 \times 10^{0,1 \times (97 - L_i)}$$

$$L_i = 94,75 \text{ dBA}$$

$$t_i = 0,84 \text{ hs}$$

$$D = \frac{T_{ex1}}{T_1} + \frac{T_{ex2}}{T_2}$$

$$D = \frac{7,5}{0,84} + \frac{0,5}{8} = 9$$

D = Al ser igual 9, es superior a 1 que es el máximo permitido por el Anexo V del Decreto 351/79. Por ello es necesaria la utilización de un protector auditivo durante toda la jornada laboral en dicho sector productivo. La selección del mismo, se adopta a partir del método de bandas de octava.

Préstese atención a los distintos tipos, sus atenuaciones y frecuencias

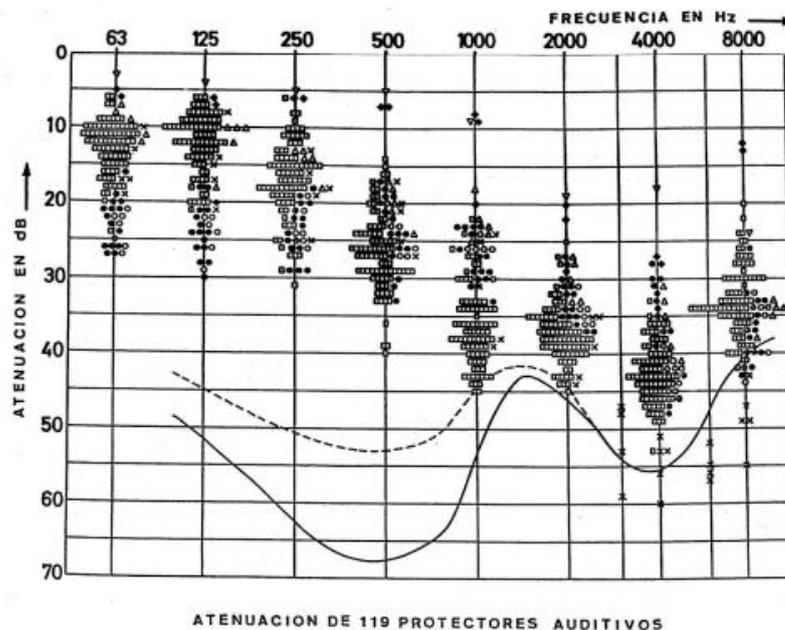


Figura 3-05: Atenuación de 119 protectores auditivos

Como puede observarse en el gráfico, para:

Frecuencias hasta 500 Hz – BAJA FRECUENCIA – Lo recomendable son tapones auriculares

Frecuencias de 500 a 1000 Hz – TRANSICIÓN – Sirven los dos tipos de protección auditiva

Frecuencias de 1000 a 8000 Hz – ALTA FRECUENCIA – Son mejor los cobertores

Selección y cálculo de la protección auditiva

Dentro de los métodos existentes para dicho calculo, se usará el Método NRR (Nivel Reducción Ruido).

A continuación, se propondrá el uso de los protectores auditivos disponibles en el mercado.



Figura 3-05: Protector Auditivo de Copa Tipo Vincha Naranja Fluor. MODELO UCU121T.

Características del protector auditivo

SNR = Atenuación media	25.5 dB
Atenuación en dB	
H = Frecuencia altas (Agudas)	29,3 dB
M = Frecuencia medias	23,1 dB
L = Frecuencia baja (Graves)	15,5 dB

	Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
--	------------------------	------------	------------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Evaluación de riesgos y desarrollo de un sistema de seguridad laboral aplicado a una Agroindustria

Protección ofrecida por el protector	Atenuación (dB)	10,8	16	22,7	35,7	35,5	34,1	27,3	
	Desvío estándar (dB)	2	2,5	2,6	4	3,9	3,4	3,4	
	Protección asumida (dB)								
	(a) 84%	8,8	13,5	20,1	31,7	31,6	30,7	23,9	
	(b) 98%	6,8	11	17,5	27,7	27,7	27,3	20,5	

a) Ahora sabiendo que tenemos un ruido fabril cuyo espectro es el siguiente:

Frecuencia (Hz)	1000
(dB)	95

b) Restando la atenuación obtenida según (a) y (b), se tendrá el nivel sonoro a la entrada del canal del usuario:

Nivel sonoro (dB)	1000
(a) 84%	63,3
(b) 98%	67,3

c) Se aplican los valores de atenuación compensados en la curva A:

Curva A	-16	-9	-3	0	+1	+1	-1
----------------	------------	-----------	-----------	----------	-----------	-----------	-----------

d) Los nuevos valores en dBA en el canal auditivo del usuario:

(a) 84%	63,3
(b) 98%	67,3

e) Ahora recompongamos para obtener los niveles sonoros a la entrada del canal auditivo mediante la siguiente expresión (o sea sumando los antilogaritmos y volviendo a la expresión de los decibeles):



Evaluación de riesgos y desarrollo de un sistema de seguridad laboral aplicado a una Agroindustria

$$dB = 10 \log_{10} \Sigma (10L_i / 10)$$

Dando como resultado:

(a) 84%	55,66 dBA
(b) 98%	58,33 dBA

COSTOS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN				
Descripción	Cantidad	Unidad de medida	Precio unitario	Precio total
Protectores auditivos: Copa	3 bimensuales 18 anuales	Unidad	U\$S 100	U\$S 1800
Cartelería	6	Unidad	U\$S 3	U\$S 18
			TOTAL	USD 1818

Tabla 3.4 – Costos de las medidas de mitigación ruido

Medidas administrativas

A continuación, se proponen las medidas administrativas a abordar

- a) Capacitar al personal sobre el riesgo ruido y los efectos en la salud. Esta capacitación será brindada por el servicio de higiene y seguridad propio de la empresa.
- b) Elaborar y ejecutar plan de mantenimiento preventivo de todos los equipos para evitar el exceso de vibraciones, rozamientos y mal funcionamiento de los mismos. Correcta lubricación de las maquinarias. Cuidar la mecánica de los vehículos de la planta. Prohibir el ingreso a camiones con escapes rotos. Ajustes de piezas flojas que golpeen. Etc.

Se recomienda elaborar un programa de capacitación, dirigido a los operarios del sector, que incluirá los siguientes temas:

- Inducción a la seguridad
- Riesgos de ruido
- Orden y limpieza
- Uso de EPP
- Procedimiento de trabajo seguro



Evaluación de riesgos y desarrollo de un sistema de seguridad laboral aplicado a una Agroindustria

La capacitación deberá incluir la entrega de un instructivo de trabajo, que indique al operario las acciones necesarias para la ejecución eficiente y segura de la tarea. El mismo se colocará en un lugar bien visible sobre el puesto de trabajo.

COSTO DE MEDIDAS ADMINISTRATIVAS				
Descripción	Cantidad	Unidad de medida	Precio unitario	Precio total
Capacitación (mensual)	1	Unidad	U\$S 128	U\$S 128
Servicio de Seguridad (mensual)	1	Unidad	U\$S 130	U\$S 130
			TOTAL	USD 258

Tabla 3.5 – Costos de las medidas administrativas ruido

3.5.3 Medidas preventivas a los demás puestos en donde el riesgo está presente:

PUESTO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Prelimpieza	Uso de protectores de copa. Amortiguar caída y golpes del grano como de los cuerpos extraños. Buscar silenciar la aspiración por filtro de manga que posee.
Descascarado	Uso de protectores de copa, amortiguar golpes del grano sobre los equipos, aislar el sector
Envasado Crudo	Uso de protectores de copa, amortiguar golpes en tolva
Picoteo Crudo	Uso de protectores de copa, amortiguar caída de grano desde la seleccionadora óptica a la mesa
Picoteo Blanch	Uso de protectores de copa, amortiguar caída de grano desde la seleccionadora óptica a la mesa
Envasado Blanch	Uso de protectores de copa, amortiguar golpes en tolva
Secado	Uso de tapones auditivos con el fin de atenuar el ruido constante a pesar de ser menor a 85 dBA
Vibrado	Uso de tapones auditivos con el fin de atenuar el ruido constante a pesar de ser menor a 85 dBA
Seleccionadora óptica Crudo	Uso de tapones auditivos con el fin de atenuar el ruido constante a pesar de ser menor a 85 dBA

Sabrina Macario



Evaluación de riesgos y desarrollo de un sistema de seguridad laboral aplicado a una Agroindustria

Tamañado	Uso de tapones auditivos con el fin de atenuar el ruido constante a pesar de ser menor a 85 dBA
Seleccionadora óptica Blanch	Uso de tapones auditivos con el fin de atenuar el ruido constante a pesar de ser menor a 85 dBA

Tabla 3.6 – Medidas preventivas a los demás puestos en donde el riesgo está presente

3.6 - Riesgo 2: Vibraciones

Las vibraciones son movimientos de oscilación rápidos y continuos que se producen en objetos o materiales respecto a su posición de equilibrio, pudiendo transmitirse al cuerpo humano o a alguna de sus partes.

El origen de las vibraciones de tipo laboral puede ser: maquinaria, herramientas manuales, motores, vehículos, etc., debido a partes desequilibradas en movimiento, flujos turbulentos de fluidos, golpes de objetos, impulsos, choques, etc.

El estudio de las vibraciones concierne al estudio de los movimientos oscilatorios de los cuerpos y las fuerzas asociadas a ellos. Todo cuerpo posee masa y elasticidad y por tanto es capaz de vibrar. Así, todas las máquinas y estructuras experimentan algún grado de vibración.

El acelerómetro produce una respuesta proporcional a la aceleración que experimenta, la que a su vez es proporcional al desplazamiento y al cuadrado de la frecuencia. Es el transductor más usado hoy en día, siendo de tipo piezoeléctrico. Es el que presenta mejores características tanto en lo que hace a la frecuencia, rango dinámico y linealidad. A su vez es relativamente robusto y sus características permanecen estables durante largos períodos de tiempo. Por ser piezoeléctrico genera cargas eléctricas y por tanto, no necesita de una fuente de alimentación.

La forma de colocar el acelerómetro en el punto de medición, es un factor crítico para obtener en la práctica datos precisos. El montaje ideal es mediante un vástago roscado que se atornilla en el punto de medición. Otro método muy usado, es fijar el acelerómetro mediante un imán, siempre que el material del punto de fijación sea un elemento ferromagnético.

Se encuadra dentro de la Ley 19587 y su decreto reglamentario 351/79 en su capítulo 13 correspondiente a Ruidos y Vibraciones.

El estudio de las vibraciones transmitidas al cuerpo humano por la vibración de superficies sólidas, se limita a la gama de frecuencias de 1 Hz a 80 Hz, tanto para vibraciones periódicas como aleatorias, ambas de espectro continuo. Los límites son especificados de acuerdo a tres criterios:

- Límite de confort reducido



Evaluación de riesgos y desarrollo de un sistema de seguridad laboral aplicado a una Agroindustria

- Límite de capacidad reducida por la fatiga
- Límite de exposición

Estos límites se indican en función de la frecuencia de la vibración, la amplitud de la aceleración, el tiempo de exposición y la dirección de la vibración respecto del torso.

Hay muchos equipos de medición de aceleración que miden en valores de g. (aceleración de la gravedad). Sin embargo, cuando se trata de la aplicación de la Resolución 295/2003, debe expresarse en m/s^2 tal como ya fuera visto. En tales casos deberán convertirse esos valores a m/s^2 bajo la consideración de que: $1\text{ g} = 9,80665\text{ m/s}^2$.

Se define vibración de cuerpo completo a la vibración que ocurre cuando una gran parte del peso del cuerpo humano descansa en una superficie vibrante. Este tipo de vibración mecánica conlleva riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores, en particular, lumbalgias y lesiones de la columna vertebral. Efectos principales: dolores abdominales, dolores lumbares, problemas digestivos, dificultades urinarias, falta de equilibrio, trastornos visuales, dolores de cabeza, falta de sueño, etc.

La experiencia muestra que el cuerpo se comporta como una masa unitaria por debajo de los 3 Hz. En el eslabón tórax-abdomen-pelvis se producen resonancias ante vibraciones verticales de 3 Hz a 5 Hz y en la columna vertebral, a los 5 Hz.

La cabeza y la cintura escapular, conformando un segmento unido, resuenan a los 20 Hz, y los globos oculares lo hacen en el rango de los 60-90 Hz. El corazón, el hígado y el estómago resuenan entre los 4 Hz y los 8 Hz, mientras que el cerebro lo hace a 500 Hz.

En general interesan las vibraciones verticales (longitudinales) debido a que en el tránsito y en la industria la mayor parte son en este sentido y en la industria, las dos posiciones de trabajo más comunes son de pie o sentado.

3.6.1 Puestos donde se presenta el riesgo

A continuación, se detallan los puestos con sus correspondientes etapas y el valor estimativo de riesgo al que el trabajador se encuentra expuesto.

Puesto	Sub etapas	Estimación del Riesgo
Descascarado	Enciende, controla y apaga maquinarias, aspiración, elevadores, norias, cintas transportadoras	900
Prelimpieza	Enciende, controla y apaga las cintas, elevadores, maquinarias	600



Evaluación de riesgos y desarrollo de un sistema de seguridad laboral aplicado a una Agroindustria

Vibrado	Vibrado	225
Tamañado	Colocación de zarandas	225
Mantenimiento	Eléctrico / Mecánico	Sin ponderar

Tabla 3.7 – Puestos y ponderación al riesgo vibraciones

Como medida de abordaje ante el análisis del riesgo se tomarán los puestos en donde el riesgo requiera una corrección urgente (valores de nivel de riesgo de entre 680 a 1200), proponiendo medidas de ingeniería a adoptar. A su vez se propondrán medidas de mitigación y administrativas, las mismas que serán utilizadas en los riesgos que presenten menor nivel de riesgo.

En todos los puestos antes detallados se encuentra presente el riesgo vibración, por ende todo personal que trabaje en este puesto, estará expuesto. Se llega a los valores mediante análisis minuciosos de los puestos en conjunto con el A-014 Vibraciones, check de deficiencia en cuanto a vibraciones.

3.6.2 - Puesto: Descascarado

3.6.2.1 - Descripción del puesto

Ingresa la materia prima en caja proveniente de la prelimpieza a la descascaradora, la cual a través de canastos y esplanca rompen la caja, liberando así el grano. El mismo luego sale por el frente de la máquina y la caja vacía es aspirada por ciclones que la disponen en una tolva de chala que se encuentra afuera. El grano sigue a través de elevadores a la siguiente etapa de vibrado. Todas estas maquinarias están colocadas sobre una plataforma, donde el operario va y viene, con el fin de controlar el correcto funcionamiento de su sector



Figura 3 – 6: Puesto Descascarado

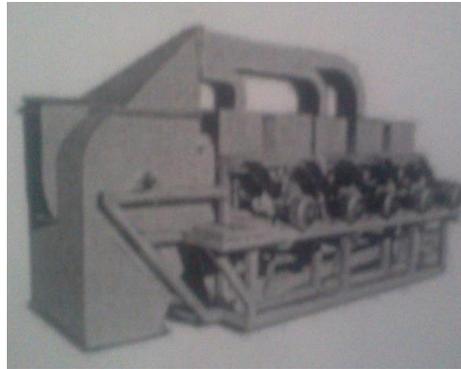


Figura 3 – 7: Descascaradora

3.6.2.2 - Análisis del puesto

Puesto	Decascarado
Tarea	Sube y baja la plataforma de trabajo, coloca los canastos con los que va a descascarar, enciende, controla y apaga maquinarias, aspiración, elevadores, norias, cintas transportadoras, muestreo, limpieza y orden del sector.
Tipo de tarea	Rutinaria (todo el turno)
Operarios afectados	1

En All Food S.A los operarios del crudo se exponen a vibraciones mecánicas que afectan al confort, a la eficiencia laboral y, en algunos casos, llegan a afectar hasta la salud y la seguridad. Si bien no hay mediciones hechas, a modo de desarrollo, a través de charlas con los operarios, de trabajar en la planta, por experiencias en otras, por medio del check A—014 Vibraciones, hemos llegado a los valores plasmados en la tabla de ponderación, con el fin de poder dar solución a la problemática, vibración.

Los factores que determinan la respuesta humana a las vibraciones son complejos, contienen muchas frecuencias, ocurren en varias direcciones y cambios a lo largo del tiempo.

Los principales causantes de estas vibraciones son los motores, las cañerías de aspiración de cuerpos extraños y tierra, maquinarias, norias y elevadores, tornillos sinfín transportadores, conveyors y tamañadoras.

Dependiendo de la parte del cuerpo expuesto a vibraciones, se suelen considerar aquellas transmitidas a través de las manos – brazos y las vibraciones del cuerpo entero. Consideraremos la de cuerpo entero encuadrada en la Resolución 295/2003 ya que los operarios están todo el turno



Evaluación de riesgos y desarrollo de un sistema de seguridad laboral aplicado a una Agroindustria

de 8 horas parados arriba de las plataformas en donde están posicionadas las maquinas (las cuales son robustas, con continuo movimiento).

3.6.2.3 - Soluciones a adoptar

Medidas de Ingeniería

Como medida de ingeniería a adoptar, se propone la discusión del impacto producto del proceso productivo, lo que se consigue a través de aislantes. La eliminación de la vibración es imposible porque suele ser intrínseca del funcionamiento de la maquinaria.

Se propone:

- Colocación de aislantes/ absorvedores de vibración
- Cambio de tacos de goma amortiguadores de golpes o vibraciones que están rotos.
- Amortiguar el golpe del maní al caer en las norias o maquinarias. Con goma para amortiguar golpes, grado alimenticio. En los lugares donde golpea.

Hay datos y criterios que se deben tener en cuenta para determinar su selección, como lo son, el peso total de la máquina, cantidad de puntos de apoyo y la frecuencia de resonancia. No obstante, hay otros factores importantes que deben ser considerados en la selección de un aislador:

- La fuente de perturbación dinámica (ejemplo: tipo de máquina o dispositivo, equipo electrónico, etc.).
- Tipo de perturbación dinámica (vibraciones periódicas o aleatorias o bien de impacto o combinación de ambos).
- Dirección de la perturbación dinámica (para determinar el eje de carga del aislador).
- Respuesta del sistema a la perturbación dinámica (ejemplo, la máxima aceleración o desplazamiento permitido por impacto, máxima aceleración, velocidad o desplazamiento permisible sobre todo el rango de frecuencias).
- Ubicación y espacio disponible para el aislador.
- Espacio disponible para movimiento del equipo que soporta el aislador. Condiciones ambientales (por ejemplo la respuesta en frecuencia del aislador puede cambiar significativamente con la temperatura).
- Disponibilidad en el mercado local del tipo de aislador seleccionado.
- Expectativa de vida del aislador seleccionado.
- Tipo de instalación del aislador: sencilla y segura.



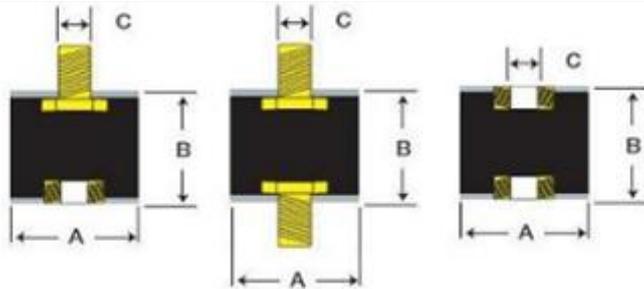
Figura 3-8: Amortiguador Vibrastop

Amortiguador de caucho-metal usado en máquinas, medidores, motores, bombas y aparatos.

Impide la transmisión de las vibraciones y ruidos, proporcionando de este modo un aislamiento óptimo del sonido propagado por estructuras.

Puede utilizarse como soporte para la absorción de las oscilaciones y sacudidas, como tope y también para absorción elástica de las fuerzas de golpe y aceleración. Vienen de diferentes medidas en A, B y C. Diferentes durezas, según la carga a soportar.

Este tipo de amortiguador se utilizara en zarandas, reductores, comando de descascarado



Compensador de goma de reacción multidireccional que garantiza una respuesta óptima a lo largo de todas las direcciones. Su alto nivel de seguridad previene las separaciones de

 <p>Figura 3-9: Compensador VIBROSTOP</p>	<p>las aplicaciones incluso si los elastómeros deben ser destruidos totalmente. Puede ser fijado con dos o cuatro pernos.</p>
 <p>Figura 3-10: Pie de máquina Elesá</p>	<p>Los elementos ELESÁ, han sido diseñados para extinguir vibraciones y ruidos producidos por el movimiento de máquinas no balanceadas; lo cual, puede provocar reducción de la vida útil y daños en la salud del personal expuesto a los ruidos. Se fabrican de acero electrozincado, con un disco amortiguador de caucho natural NR, dureza 80 Shore, de color negro con acabado mate, el plato de nivelación es de acero electrozincado.</p>
 <p>Figura 3-11: Goma de caramelo</p>	<p>La plancha de goma de caramelo de color marrón es un caucho natural NR. Un hidrocarburo de gran importancia que se obtiene del latex. Especialmente desarrollada para aplicaciones donde se requiere, elevada deformación elástica. Excelentes propiedades mecánicas y alta resistencia a la abrasión, laceración e impacto.</p>

Tabla 3.8 – Materiales absorbentes de vibraciones



Evaluación de riesgos y desarrollo de un sistema de seguridad laboral aplicado a una Agroindustria

COSTOS DE LAS MEDIDAS INGENIERÍA				
Descripción	Cantidad	Unidad de medida	Precio unitario	Precio total
Colocación de compensador o pie de máquina de vibración.	Se colocarán en cada pata de maquina un Compensador VIBROSTOP. En total son 20 patas.	unidad	USD 230	USD 4600
Cambio de tacos de goma amortiguadores de golpes o vibraciones que están rotos.	Se observan 23 tacos rotos. Se cambian todos. En las descascaradoras	unidad	USD 60	USD 1380
Amortiguar el golpe del maní al caer en las norias o maquinarias. Con goma caramelo para amortiguar golpes, grado alimenticio. En los lugares donde golpea.	Se estima usar aproximadamente 1,5 metros de goma. En las caídas de descascarado, elevadores, bajadas.	metro	USD 72	USD 108
			TOTAL	USD 6088

Tabla 3.9 – Costos de las medidas de ingeniería Vibraciones

Medidas de mitigación

Para dar respuestas a los peligros anunciados en el puesto de descascarado, se adoptarán las siguientes medidas.

- Acondicionamiento del sector, ordenar los canastos de descascarado y diferentes herramientas que se usan con el fin de disminuir el peso de lo vibrante, las resonancias.
- Mantenimiento adecuado de equipos, lubricación de las maquinarias.
- Cartelería e información. Se refiere al uso de carteles informativos
- Uso de EPP adecuados al trabajo que debe realizar, con el fin de disminuir la intensidad de la vibración que se transmite al cuerpo (calzado de buena calidad de suela)



Serán colocados en las zonas visibles en donde este el riesgo este presente.

COSTOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN				
Descripción	Cantidad	Cantidad de empleados	Precio unitario	Precio total
Acondicionamiento del sector, ordenar los canastos de descascarado y diferentes herramientas que se usan con el fin de disminuir el peso de lo vibrante, las resonancias. Realizar cajón de guardado para que no anden sueltos y vibren al estar en el piso	1	Unidad	U\$S200	U\$S200
Mantenimiento adecuado de equipos, Correcta lubricación de las maquinarias.	1	Global	Sin costo. Es realizado por los operarios de mantenimiento	
Cartelería e información. Se refiere al uso de carteles informativos	1	Global	U\$S5	U\$S5
Uso de EPP (borsegos anti vibraciones, guantes anti vibraciones para cuando cambia ocasionalmente una camisa o zaranda)	Borsegos U\$S 100 Guantes U\$S 30	Unidad	U\$S130	U\$S130
			TOTAL	USD 335

Tabla 3.10 – Costos de las medidas de mitigación Vibraciones



Evaluación de riesgos y desarrollo de un sistema de seguridad laboral aplicado a una Agroindustria

Medidas administrativas

A continuación, se proponen como medidas administrativas ante el riesgo de vibraciones:

- Realizar mediciones de vibración cuerpo completo al personal expuesto, ya que trabaja sobre superficies vibrantes. Si bien no hay mediciones de esto, se considera el riesgo porque se observa y siente que vibra la superficie (plataforma) de trabajo del descascarado.
- Diagnóstico de fallas de los equipos en cuanto a vibraciones.
- Capacitación sobre las posturas correctas para la labor que realiza, dar a conocer el riesgo al que está expuesto y los tiempos acordes de los mismos
- Dentro de los exámenes periódicos, tener en cuenta realizar chequeos para prevenir avance de enfermedades profesionales relativas a las vibraciones
- Organización del trabajo, establecer periodos de descanso, haciendo que baje de las plataformas a una superficie no vibrante. Disminución del tiempo de exposición, pausas.

La capacitación deberá incluir la entrega de un instructivo de trabajo, que indique al operario las acciones necesarias para la ejecución eficiente y segura de la tarea. El mismo se colocará en un lugar bien visible sobre el puesto de trabajo.

COSTOS DE MEDIDAS ADMINISTRATIVAS				
Descripción	Cantidad	Unidad de medida	Precio unitario	Precio total
Capacitación (mensual)	1	Unidad	U\$S 128	U\$S 128
Servicio de Seguridad (mensual)	1	Unidad	U\$S 130	U\$S 130
Realizar mediciones anuales para el diagnóstico de fallas	1	Unidad	U\$S 800	U\$S 800
Chequeos médicos para prevenir avance de enfermedades profesionales	1 anual	Unidad	U\$S 60	U\$S 60
			TOTAL	USD 1108

Tabla 3.11 – Costos de medidas administrativas Vibraciones



Evaluación de riesgos y desarrollo de un sistema de seguridad laboral aplicado a una Agroindustria

3.7 - Riesgo 3: Riesgo eléctrico

Se denomina riesgo eléctrico al riesgo originado por la presencia de energía eléctrica en cualquier lugar al que el trabajador pueda acceder, en razón del trabajo que le haya sido asignado.

Quedan específicamente incluidos los riesgos de:

- a) Choque eléctrico por contacto con elementos bajo tensión (contacto eléctrico directo), o por contacto con masas puestas accidentalmente bajo tensión (contacto eléctrico indirecto).
- b) Quemaduras por choque eléctrico, o por un arco voltaico.
- c) Caídas o golpes como consecuencia de choque o arco eléctrico.
- d) Incendios o explosiones originados por la electricidad.

Se denomina instalación eléctrica al conjunto de los materiales y equipos en un lugar de trabajo mediante los que se genera, convierte, transforma, transporta, distribuye o utiliza la energía eléctrica, se incluyen en esta definición las baterías, los capacitores y cualquier otro equipo que almacene energía eléctrica.

Los daños pueden ser de índole personal/físico como materiales y/o interrupciones de los procesos. La gravedad de las consecuencias dependerá del grado de intensidad y tiempo de exposición a esa energía.

Los accidentes se clasifican por:

- a) Contacto Directo: Es cuando una persona entra en contacto con elementos conductores desnudos o no aislados.
- b) Contacto Indirecto: Se producen al entrar en contacto con aparatos e instalaciones que no están debidamente aislados. Estas fallas pueden provenir de choques, infiltraciones de agua u otro líquido conductor, falta de conexión a tierra, entre otros.
- c) Arco Eléctrico: Es un salto, chispa o descarga eléctrica a través del aire por diferencia de potencia entre dos electrodos en el seno de una atmósfera gaseosa.

3.7.1 - Puestos donde se presenta el riesgo

A continuación, se detallan los puestos, etapas y el valor estimativo de riesgo al que el trabajador se encuentra expuesto.



Evaluación de riesgos y desarrollo de un sistema de seguridad laboral aplicado a una Agroindustria

Puesto	Sub etapa	Estimación del riesgo
Prelimpieza	Enciende, controla y apaga las cintas, elevadores, maquinarias	800
Descascarado	Enciende, controla y apaga maquinarias, aspiración, elevadores, norias, cintas transportadoras	400
Calado	Maniobra - Saca la muestra del equipo	300
Descarga	Limpieza y orden del sector	200
Blanchadoras	Enciende y apaga blancheadoras y aspiración	100
Mantenimiento	Mantenimiento eléctrico	no se pondero
Mantenimiento	Mantenimiento mecánico	no se pondero
Laboratorio	Encendido y apagado de maquinarias de laboratorio	no se pondero

Tabla 3.12 – Puestos y ponderación el riesgo eléctrico

Se abordarán los sectores en donde el riesgo requiera una corrección urgente (valores de nivel de riesgo de entre 680 a 1200), proponiendo medidas de ingeniería a adoptar. A su vez se propondrán medidas de mitigación y administrativas, las mismas que serán utilizadas en los riesgos que presenten menor nivel de riesgo.

Cabe destacar que la evaluación y ponderación de riesgos se realizó sobre las 3 etapas / sectores designados.. El riesgo eléctrico, como los demás riesgos desarrollados, están en otras etapas o sectores de la planta, pero solo se nos encomendó trabajar sobre los sectores - Recepción de Materia prima (calado, descarga, secado), - Crudo y – Blanch

3.7.2 - Puesto: Crudo

3.7.2.1 - Descripción del puesto Prelimpieza

En este puesto la función es limpiar el maní en caja que se va a descascarar. Entendiéndose como limpieza la extracción de cuerpos extraños, tierra, cascotes, grano suelto, etc. contenidos en el maní con caja que ingresa. Se realiza una segunda limpieza al maní en caja, para luego enviarlo de descascarar. Toma la materia prima de la celda abriendo una cuchilla y por medio de cintas transportadoras llega a la maquinaria



Figura 3-12: Sector de pre limpieza

3.7.2.2 Análisis del puesto

Puesto	Prelimpieza
Tarea	Enciende, controla y apaga las cintas, elevadores, maquinarias
Tipo de tarea	Rutinaria (todo el turno)
Operarios afectados	1 operario

El operario realiza la tarea de encendido y apagado de la maquinaria y es por eso que se encuentra en contacto con la electricidad, ya que la misma es alimentada por motores eléctricos.

Si bien los tableros y maquinaria tienen puesta a tierra, la cantidad de cables que hay en el tendido es importante, y no en el mejor estado de orden, mantenimiento y conservación, es por ello que el riesgo toma importancia. Podemos hablar de posible presencia de riesgo por el estado de deficiencia de los tableros y cables.

Características generales del sector de producción del crudo

La empresa compra a EPEC la energía en alta tensión 13,2 KV, la misma es recibida en una casilla que se encuentra a la vera de la ruta que denominamos Sala de Maniobras, luego en una zona al lado restringida por un perímetro de alambrado se encuentra la Estación Reductores, donde hay gran cantidad de transformadores que reducen la energía de 13,2 KV a 380 V. Esta Estación Reductora cuenta con una descarga a tierra y antes de ingresar al transformador hay un seccionador interruptor con fusibles que permite cortar la corriente de alimentación. Luego del transformador, 3

cables positivos y un neutro o negativo conducen la corriente en 380 V hasta la TGBT (Tablero General Baja Tensión) sala de tableros; en donde dicha línea de baja tensión pasará por un seccionador interruptor que permitirá cortar la energía para acciones de mantenimiento, y además cuenta con fusibles que protegen toda la instalación. Luego de pasar por el seccionador, cada cable irá a una barra de bronce donde se distribuye la electricidad en diferentes líneas, cada una de las cuales cuenta con un relé térmico (corta la alimentación de energía por alto consumo) y un disyuntor (relé diferencial, por pérdida de carga corta la alimentación y de esta forma protege al personal de riesgos de electrocución).

De esta sala de comandos, se acciona toda la maquinaria del sector crudo. Por medio de cables que se colocan en portabandejas, las cuales se encuentran en precario estado de mantenimiento, este tablero general del sector de la planta del crudo también alimenta a otros tableros secundarios del sector. Cada uno de estos tableros dispone de dos seccionadores de baja carga con fusibles NH.

La alimentación eléctrica es llevada por medio de bandejas y cañerías de acometida porta cables. Los cables son de tipo subterráneo. Todos los cables son normalizados y los gabinetes son metálicos y los mismos cuentan con la conexión de PAT.

Las luminarias son de tipo sodio y se encienden por medio de llaves térmicas ubicadas en tableros secundarios.

A su vez desde los tableros generales, se distribuyen a los tableros secundarios, los que disponen de las tomas de alimentación para equipos portátiles

Tendido de Alimentación interna

Una vez que la alimentación eléctrica llega al tablero general viaja mediante bandejas y columnas porta cables las cuales se encuentran sobre saturadas



Figura 3-13: Bandeja porta cable
Sabrina Macario



Figura 3-14: Sala de comando



Figura 3-15,16,17,18: Tableros

3.7.2.3 Soluciones a adoptar

Medidas de Ingeniería

Ante la evaluación del riesgo de riesgo eléctrico se proponen adoptar las siguientes medidas de ingeniería:

- Que los tableros secundarios dispongan de disyuntor diferencial trifásicos para la protección contra los contactos indirectos hacia las personas, para cuando estas personas conecten los mismos equipos portátiles.
- Colocación de puestas a tierra y su respectivo control a las existentes.
- Reordenamiento eléctrico según Ley Provincial N° 10281 de "Seguridad Eléctrica"
- Acomodar, ordenar, limpiar y hacer mantenimiento a las bandejas portacable, Ya que están sobrecargadas.
- Cambiar gabinetes rotos, arreglar o colocar puertas faltantes.
- Las medidas de ingeniería son las mismas para toda la fábrica ya que el tendido eléctrico y tableros está en las mismas condiciones, a lo largo de todo el proceso.



Figura 3-19: Reordenamiento de Tableros

Estos tableros están constituidos por equipos electromagnéticos como relés auxiliares, contactores, temporizadores electrónicos y temporizadores neumáticos, entre otros. Los cuales protegen los equipos.

Por su constitución y construcción, los tableros eléctricos deben ser montados en lugares de fácil acceso, secos, con cierto grado de ventilación, bien iluminados y que permitan la realización de tareas de mantenimiento y reparación en forma segura y cómoda. La sala de comando posee aire acondicionado para mantener una adecuada temperatura. Ya que el nivel de calor es excesivo.

Mantenimiento y armado

Al momento de armar un tablero eléctrico hay que considerar varios puntos:

- Utilizar componentes de calidad y bien dimensionados
- Utilizar un tablero de tamaño adecuado
- Un diagramado prolijo de sus componentes

Por otro lado, los tableros eléctricos tienen, según el uso de la energía eléctrica, las siguientes aplicaciones: en centros de control de motores; en subestaciones; en alumbrado; en centros de carga o de uso residencial; en tableros de distribución; en celdas de seccionamiento y en centros de distribución de potencia.



Figura 3-20: Puestas a tierra

Se propone el control según profesionales idóneos para las puestas a tierras de tableros y maquinarias que lo requieran.

COSTOS DE LAS MEDIDAS DE INGENIERIA				
Descripción	Cantidad	Unidad de medida	Precio unitario	Precio total
Reordenamiento de tableros	1	Unidad	USD 540	USD 540
Parador de emergencia de la maquinaria y diyuntor	1	Unidad	USD 95	USD 95
Control de puestas a tierra	1	Unidad	USD 600	USD 600
			TOTAL	USD 1235

	<h2>Evaluación de riesgos y desarrollo de un sistema de seguridad laboral aplicado a una Agroindustria</h2>
---	---

Tabla 3-13: Costos de las medidas de ingeniería Riesgo eléctrico

Medidas de mitigación

Para dar una respuesta urgente ante el peligro de riesgo eléctrico se proponen las siguientes medidas.

- a) Uso de elementos de protección personal. Ver en anexos del capítulo 4 el PC-008 Compra de EEP, para trabajos y maniobras con electricidad. Y el PC-005 Administración de EPP
- b) Cartelería e información



Utilización de calzado de seguridad eléctrico, dependiendo de las propiedades del riesgo expuesto

Figura 3-21: Calzado de seguridad



Serán colocados en las zonas en donde este el riesgo eléctrico presente.

Figura 3-22: Cartelería Informativa

COSTOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN				
Descripción	Cantidad	Unidad de medida	Precio unitario	Precio total
Calzado de seguridad	1	Unidad	USD 74	USD 74
Cartelería informativa	5	Unidad	USD 5	USD 25
			TOTAL	USD 95

Tabla 3-14: Costos de las medidas de mitigación Riesgo eléctrico

Medidas administrativas



Evaluación de riesgos y desarrollo de un sistema de seguridad laboral aplicado a una Agroindustria

A continuación, se proponen las medidas administrativas a abordar:

- a) Capacitar al personal sobre el riesgo eléctrico y las posibles consecuencias. Esta capacitación será brindada por el servicio de higiene y seguridad propio de la empresa.

La capacitación deberá incluir la entrega de un instructivo de trabajo, que indique al operario las acciones necesarias para evitar la presencia del riesgo en el puesto.. El mismo se colocará en un lugar bien visible sobre el puesto de trabajo.

- b) Aplicar el PC-009 Trabajo y Procedimiento para realizar tareas de mantenimiento eléctrico

COSTOS DE LAS MEDIDAS ADMINISTRATIVAS				
Descripción	Cantidad	Unidad de medida	Precio unitario	Precio total
Capacitación (mensual)	1	Unidad	U\$S 128	U\$S 128
Servicio de Seguridad (mensual)	1	Unidad	U\$S 130	U\$S 130
			TOTAL	USD 258

Tabla 3-15: Costos de las medidas administrativas Riesgo eléctrico

3.8 - Evaluación de los costos totales de las medidas propuestas

A continuación, se detallan los costos totales que requieren todas las medidas propuestas para la eliminar o reducir los riesgos evaluados anteriormente, es importante destacar que no se tiene en cuenta el costo de mano de obra en las medidas de ingeniería, ya que todas las tareas serán realizadas por el área de mantenimiento de la planta:

TOTAL DE INVERSIONES				
Riesgo	Medida de Ingeniería	Medida de mitigación	Medida Administrativa	Costos totales
Ruido	USD 2.750,00	USD 104,40	USD 258,00	USD 3.112,40
Vibraciones	USD 5.188,00	USD 335,00	USD 1.108,00	USD 6.631,00
Riesgo eléctrico	USD 1.235,00	USD 95,00	USD 258,00	USD 1.588,00
			TOTAL	USD 11.331,40

Tabla 3-16: Costos total de inversiones

Sabrina Macario



Evaluación de riesgos y desarrollo de un sistema de seguridad laboral aplicado a una Agroindustria

3.9 - Cronograma de implementación de las medidas propuestas

La implementación de las medidas propuestas se realizará en 4 grandes etapas:

- Etapa 1: se capacitará a todo el personal en medidas de seguridad, señalización de riesgos, uso y preservación de elementos de protección personal y en todo lo referido a los riesgos a los que están expuestos durante su jornada laboral.
- Etapa 2: se realizarán todos los instructivos, procedimiento de trabajos y plan de mantenimiento preventivo y correctivo de todos los equipos.
- Etapa 3: se aplicarán todas las medidas de mitigación restantes, pueden realizarse todas en una misma etapa, dado que ninguna de ellas interrumpe el proceso productivo.
- Etapa 4: una vez que el directorio de la empresa apruebe las medidas de ingeniería propuestas, se iniciará la ejecución de estas medidas comenzando con las más necesarias según el nivel de riesgo.

A continuación, se detalla el cronograma de implementación de las medidas propuestas:

	Acción	Tipo	E	F	M	A	M
Ruido	Capacitar al personal sobre el riesgo aplastamiento y los efectos en la salud.	Administrativo	x				
	Protectores auditivos: Taponos	Mitigación	x				
	Colocar cartelera informativa	Mitigación		x			
	Mantenimiento preventivo sobre equipos y maquinarias	Ingeniería	x				
	Acondicionamiento bajadas, colocación de lonas, arreglo de mangas	Ingeniería					x

Tabla 3.17 – Plan de mejoras del riesgo ruido en el puesto de descarga

	Acción	Tipo	E	F	M	A	M
Vibraciones	Capacitar al personal sobre los movimientos repetitivos y los efectos en la salud.	Administrativo	x				
	Realizar mediciones anuales para el diagnóstico de fallas	Administrativo			x		
	Chequeos médicos para prevenir avance de enfermedades profesionales	Administrativo	x				
	Cartelería e información. Se refiere al uso de carteles informativos	Mitigación	x				
	Uso de EPP (borregos anti vibraciones, guantes anti vibraciones para cuando cambia ocasionalmente una camisa o zaranda)	Mitigación		x			
	Mantenimiento adecuado de equipos, Correcta lubricación de las maquinarias.	Mitigación	x				
	Acondicionamiento del sector, ordenar los canastos de descascarado y diferentes herramientas que se usan con el fin de disminuir el peso de lo vibrante, las resonancias. Realizar cajón de guardado para que no anden sueltos y vibren al estar en el piso	Mitigación					x
	Amortiguar el golpe del maní al caer en las norias o maquinarias. Con goma para amortiguar golpes, grado alimenticio. En los lugares donde golpea.	Ingeniería	x				
	Cambio de tacos de goma amortiguadores de golpes o vibraciones que están rotos.	Ingeniería		x			
Colocación de aislantes/ absolvedores de vibración.	Ingeniería						

Tabla 3.18 – Plan de mejoras del riesgo vibraciones en el puesto descascarado

	Acción	Tipo	E	F	M	A	M
Riesgo eléctrico	Capacitar al personal sobre los movimientos de empuje y arrastre y los efectos en la salud.	Administrativo	x				
	Cartelería informativa	Mitigación	x				
	Calzado de seguridad	Mitigación	x				
	Control de puestas a tierra	Ingeniería	x				
	Parador de emergencia de la maquinaria y disyuntor	Ingeniería	x				
	Reordenamiento de tableros	Ingeniería					x

Tabla 3.19 – Plan de mejoras del riesgo eléctrico en el puesto prelimpieza



**Evaluación de riesgos y desarrollo de un
sistema de seguridad laboral aplicado a una
Agroindustria**