



SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

Lic. Jesús Alfonso Navarrete Prida
Secretario del Trabajo y Previsión Social

Lic. Rafael Adrián Avante Juárez
Subsecretario del Trabajo

Lic. José Adán Ignacio Rubí Salazar
Subsecretario de Inclusión Laboral

Lic. José I. Villanueva Lagar
Director General de Seguridad
y Salud en el Trabajo

Dr. Francisco M. Tornero Applebaum
Director de Política de
Prevención de Riesgos Laborales

Ing. Luis Antonio Miranda Cid
Subdirector de Sistemas de
Administración en Seguridad y
Salud en el Trabajo

© 2014
Secretaría del Trabajo y Previsión Social
Derechos reservados conforme a la ley
ISBN 978-607-7747-82-6

1a. Edición
Impreso y hecho en México
Printed and made in México

Contenido

1. Presentación, 2
2. Maquinaria y equipo, 4
3. Medios auxiliares y herramientas, 12
4. Equipo de protección personal, 13
5. Recepción y descarga de la caña, 15
6. Preparación de la caña, 19
7. Molienda, 25
8. Clarificación, 34
9. Filtración de la cachaza, 42
10. Evaporación, 50
11. Cristalizado, 53
12. Centrifugado, 57
13. Secado, 64
14. Empaque y almacenamiento del azúcar, 71
15. Bibliografía, 76

Producción de Azúcar

Prácticas Seguras en el Sector Agroindustrial

Presentación

Los riesgos laborales que tienen lugar en el mundo, y en particular los de nuestro país, exigen un compromiso gubernamental para fortalecer la seguridad y la salud en el trabajo, a través de políticas, líneas estratégicas de acción y proyectos con un enfoque preventivo, para que prevalezcan las empresas seguras e higiénicas.

El Programa Sectorial de Trabajo y Previsión Social 2013-2018, en su estrategia 3.5 denominada “Propiciar trabajo digno o decente, para brindar empleos en condiciones óptimas de seguridad y salud, y prevenir riesgos de trabajo”, considera en sus líneas de acciones participar con los factores de la producción en la ejecución de políticas públicas de seguridad y salud en el trabajo, así como, impulsar el establecimiento de condiciones seguras y saludables en los centros de trabajo.

Ante tales retos, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social impulsa la elaboración de guías sobre buenas prácticas de trabajo, con el propósito de identificar recomendaciones para la utilización segura de maquinaria y equipo, medios auxiliares y herramientas, con un enfoque de prevención.

Esta guía sobre la producción de azúcar, es la trigésima segunda de la serie que impulsa la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, a través del esquema de servicio social entre la Dirección General de Seguridad y Salud en el Trabajo, y las Unidades Académicas de Fitotecnia, Ingeniería Agroindustrial e Ingeniería Mecánica Agrícola, de la Universidad Autónoma Chapingo, con el propósito de identificar recomendaciones para la utilización segura de maquinaria y equipo, medios auxiliares y herramientas.

La publicación incluye información sobre buenas prácticas obtenidas de diversos bancos de información de Brasil, Colombia, México y Perú, así como la experiencia de los profesores del Departamento de Ingeniería Agroindustrial, y su aplicación en el Ingenio Fideicomiso Atencingo 80326, ubicado en el Municipio de Chietla, Puebla, para las actividades de recepción y descarga; preparación; molienda; clarificación; filtración de la cachaza; evaporación; cristalizado; centrifugado; secado y empaque y almacenamiento en la producción de azúcar.

Producción de Azúcar

Prácticas Seguras en el Sector Agroindustrial

Presentación

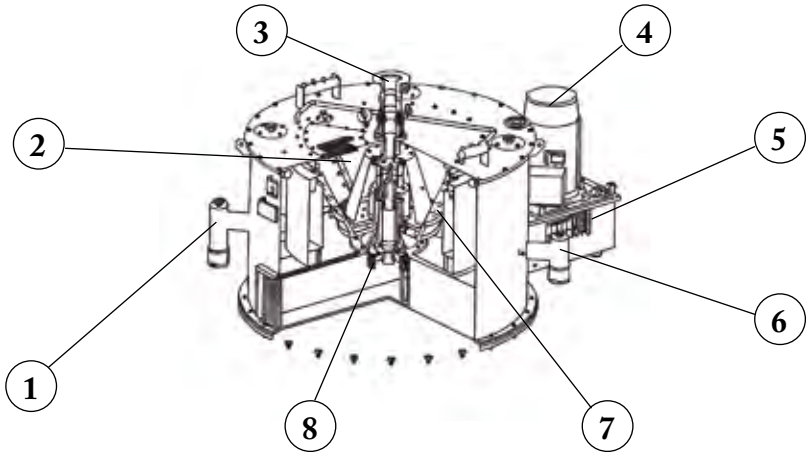
Se reconoce en forma destacada la colaboración de la Maestra en Ciencias Alejandra Velázquez Castillo, quien coordinó el trabajo de investigación realizado por los alumnos Luz Magali Arreola López, Yoselin Eréndira Cruz Reyes, Bruno Diego Nolasco Trejo, Tabita Queren Pérez Reyes, Denise Aline Ramos Fuentes, y José Omar Suárez Rodríguez, para elaborar documentos útiles en la prevención de riesgos de trabajo.

Finalmente, agradecemos a los licenciados Miguel Ángel Fuentes García, Miguel Ángel Miranda Martínez, a los ingenieros Ursus Martínez Castillo, Baruch Antonio Torrealba Miranda, María Eugenia Tlatenchi Gatica y a los señores Esteban Patricio Aguilar, Ignacio Germán Guzmán Reyes, y Félix Epifanio Corro Valle, por su valioso aporte técnico y el apoyo para recopilar el material fotográfico.

José I. Villanueva Lagar
Director General de
Seguridad y Salud en el Trabajo

2. Maquinaria y Equipo

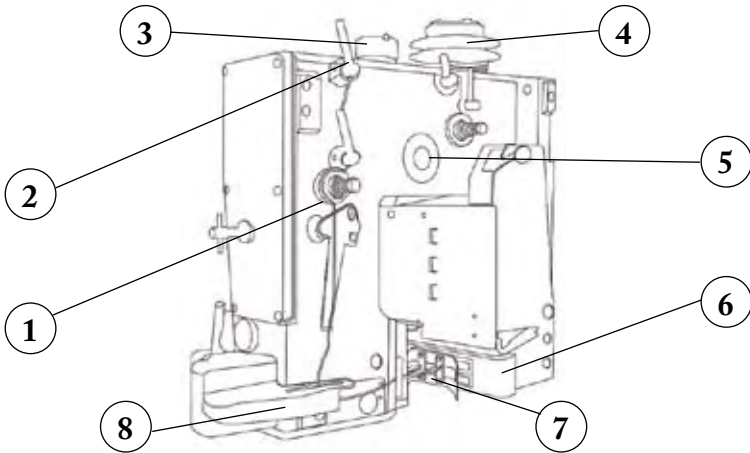
2.1 Centrifugadora



1. Descarga de azúcar
2. Tambor rotatorio
3. Entrada de masa cocida
4. Motor
5. Transmisión
6. Descarga de miel a reprocesso
7. Canastilla de malla
8. Polea

2. Maquinaria y Equipo

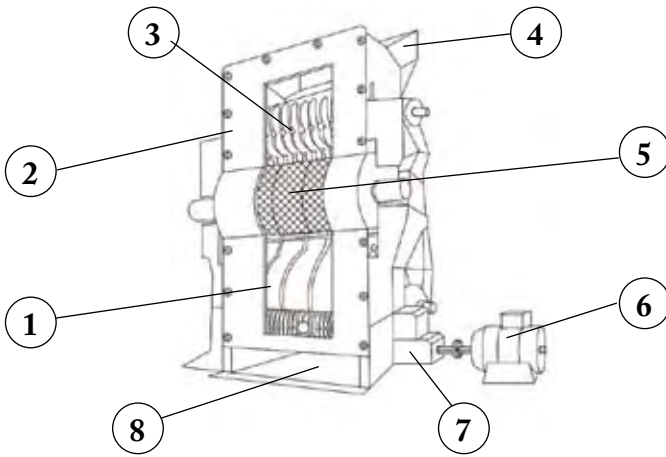
2.2 Cosedora fija



1. Platillos de tensión
2. Guía de entrada de enhebrado
3. Tapa del depósito del lubricante
4. Polea de tracción
5. Medidor del nivel del lubricante
6. Guía de alimentación
7. Aguja
8. Barra guía de enhebrado

2. Maquinaria y Equipo

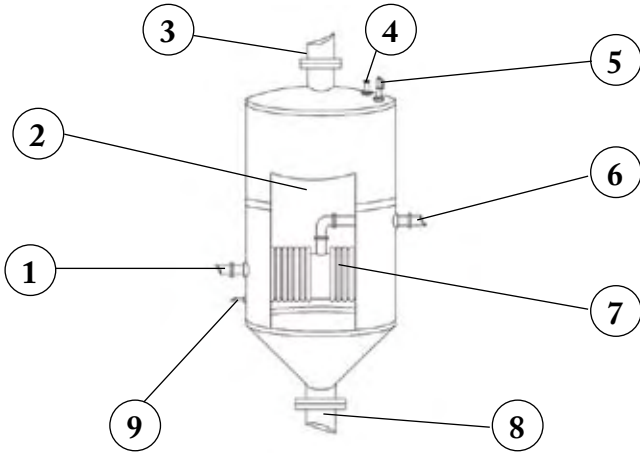
2.3 Desfibradora



1. Yunque
2. Tapa
3. Martillos
4. Tolva de recepción
5. Tambor
6. Motor
7. Transmisión
8. Tolva de salida

2. Maquinaria y Equipo

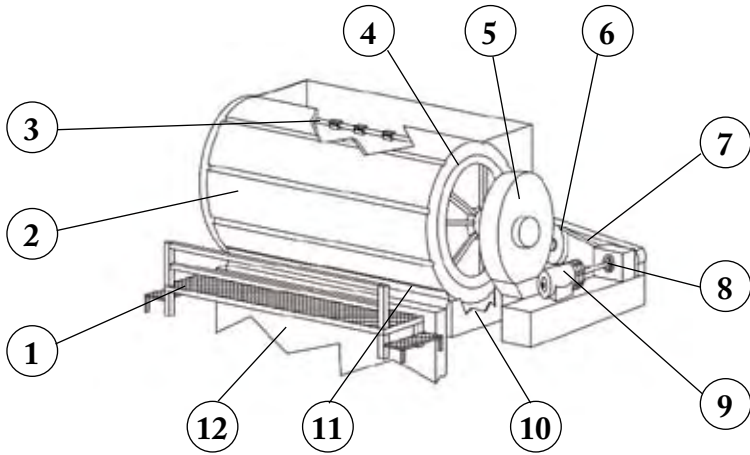
2.4 Evaporador



1. Entrada de jugo
2. Cámara
3. Salida de vapor
4. Válvula de rompe vacío
5. Válvula de seguridad
6. Entrada de vapor
7. Tubería de vapor
8. Salida de la meladura
9. Salida de condensados

2. Maquinaria y Equipo

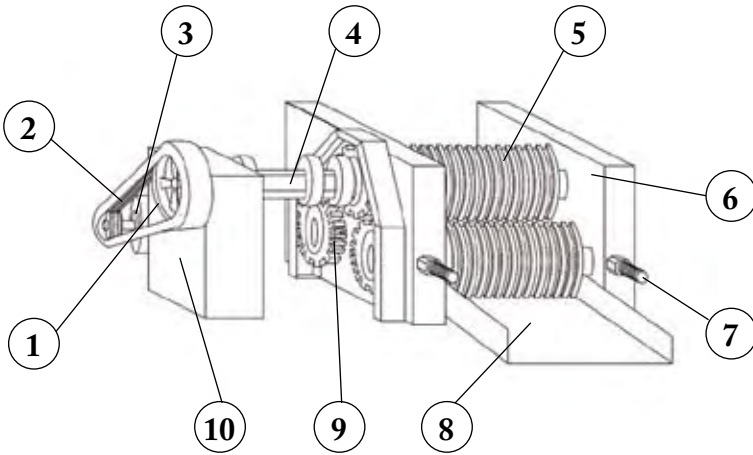
2.5 Filtro de cachaza



1. Plataforma elevada
2. Tambor rotatorio
3. Aspersores de agua caliente
4. Cámara de vacío
5. Volante de movimiento
6. Polea
7. Banda
8. Transmisión
9. Motor
10. Depósito de cachaza
11. Regleta limpiadora
12. Receptor de lodos residuales

2. Maquinaria y Equipo

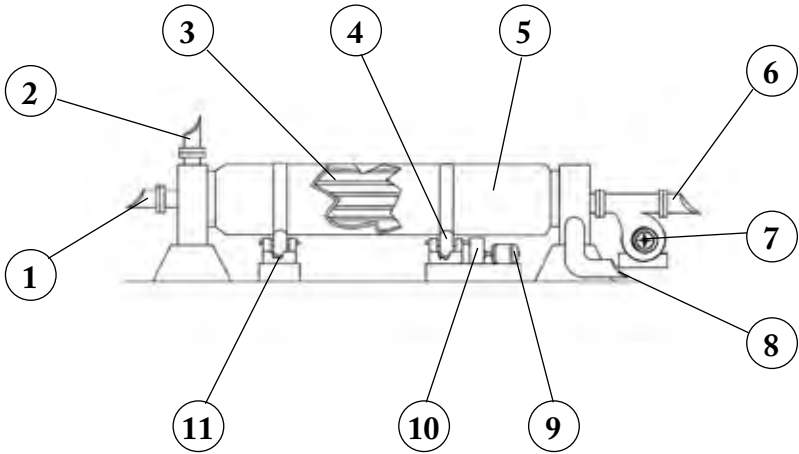
2.6 Molino



1. Polea
2. Banda
3. Motor
4. Eje rotatorio
5. Maza
6. Bastidor
7. Tornillo de tensión
8. Salida de jugo
9. Engrane
10. Transmisión

2. Maquinaria y Equipo

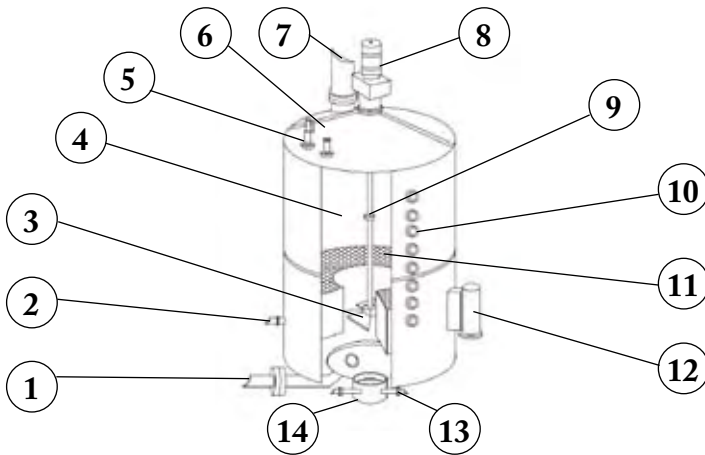
2.7 Secadora rotatoria



1. Entrada de azúcar húmeda
2. Salida de aire caliente
3. Aspas
4. Soporte auxiliar
5. Tambor rotatorio
6. Entrada de aire caliente
7. Ventilador
8. Salida de azúcar seca
9. Motor
10. Transmisión
11. Depósito de aceite

2. Maquinaria y Equipo

2.8 Tacho



1. Entrada de meladura
2. Válvula de siembra
3. Aspas
4. Cámara de cristalización
5. Válvula de seguridad
6. Válvula de rompe vacío
7. Salida de vapor
8. Motor
9. Eje rotatorio
10. Medidor de nivel
11. Calandria de panal
12. Entrada de vapor
13. Salida de condensados
14. Salida de masa cocida

3. Medios auxiliares y herramientas

a



b



c



- a. Barra
- b. Cadena
- c. Pala de mango largo

4. Equipo de protección personal

EPP

El equipo de protección personal que los trabajadores deben utilizar en la producción de azúcar, consta de:

- Anteojos de protección
- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto
- Guantes contra sustancias químicas
- Guantes de carnaza
- Mandil

a



d



b



e



c



f



4. Equipo de protección personal

EPP

El equipo de protección personal que los trabajadores deben utilizar en la producción de azúcar, consta de:

- g. Mascarilla desechable
- h. Ropa de trabajo
- i. Tapones auditivos

g



h



i



5. Recepción y descarga de la caña

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Atrapado por el derrumbamiento de la caña durante la descarga en la mesa de alimentación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que las cadenas de sujeción no presenten evidencias de desgastes, fracturas o fisuras en su estructura, que puedan provocar el derrumbe accidental de la caña durante su levantamiento. • Revisar que las cadenas de sujeción se encuentran aseguradas antes de iniciar el levantamiento de la pila de caña. • Iniciar el levantamiento de la pila de caña únicamente después de que se haya retirado el trabajador y el área de descarga se encuentre despejada. • Permanecer fuera del área mientras la grúa realiza la descarga de la caña en la mesa de alimentación.
EPP	
<ul style="list-style-type: none"> • Calzado ocupacional • Casco contra impacto 	<div data-bbox="494 833 859 1105" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="494 1133 859 1406" data-label="Image"> </div>

5. Recepción y descarga de la caña

Medidas Preventivas

- Realizar las actividades de espaldas a la circulación de las corrientes de aire. Suspender las actividades cuando la velocidad del viento sea superior a los 15 kilómetros por hora.
- Lavar las manos y cara con agua abundante y jabón después de terminar la actividad, especialmente antes de comer o ir al baño.
- Tomar una ducha y cambiarse de ropa al término de la jornada.



Riesgo

Exposición a polvos de la caña de azúcar durante la descarga

EPP

- Anteojos de protección
- Mascarilla desechable

5. Recepción y descarga de la caña

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Golpeado por la barra que se utiliza para destrabar los trozos de caña atrapados en la mesa de alimentación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sujetar la barra con ambas manos a una distancia de 30 cm. de separación entre las manos. • Verificar que la barra no presente evidencias de fisuras o fracturas en su estructura que pueda provocar su rompimiento repentino durante la actividad. • Evitar las reparaciones de la barra con elementos improvisados para su funcionamiento momentáneo.
EPP	
<ul style="list-style-type: none"> • Anteojos de protección • Casco contra impacto • Guantes de carnaza 	 

5. Recepción y descarga de la caña

Medidas Preventivas

- Revisar que la plataforma de la mesa de alimentación no presente evidencias de desgastes, fracturas o fisuras que puedan provocar la caída repentina del trabajador.
- Mantener la plataforma de la mesa de alimentación libre de obstáculos que puedan provocar la caída del trabajador.
- Evitar que más de un trabajador realice la actividad sobre la plataforma de la mesa de alimentación.
- Circular por la plataforma de la mesa de alimentación caminando.



Riesgo

Caída a diferente nivel mientras el trabajador desatora la caña en la mesa de alimentación

EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto

6. Preparación de la caña

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Exposición a ruido y vibraciones durante el troceado y desfibrado de la caña</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar que las bandas, poleas, engranes y partes en movimiento del sistema de transmisión de fuerza de la maquinaria no presenten evidencias de desgastes, fracturas o fisuras. Asimismo, que las tolvas, guardas o cualquier otra parte removible, se encuentren sujetas para evitar la generación de ruido y vibraciones inestables. • Respetar los períodos de exposición a ruido establecidos por la legislación: <ul style="list-style-type: none"> - Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido menor o igual a 90 decibeles, el tiempo máximo de permanencia es de ocho horas. - Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 90 y hasta 93 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de cuatro horas.
<p>EPP</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Tapones auditivos 	

6. Preparación de la caña

Medidas Preventivas

- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 93 y hasta 96 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de dos horas.
- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 96 y hasta 99 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de una hora.
- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 99 y hasta 102 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de treinta minutos.
- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 102 y hasta 105 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de quince minutos.



Riesgo

Exposición a ruido y vibraciones durante el troceado y desfibrado de la caña

EPP

- Tapones auditivos

6. Preparación de la caña

Riesgo

Exposición a ruido y vibraciones durante el troceado y desfibrado de la caña

Medidas Preventivas

- Respetar los límites de exposición a vibraciones para el cuerpo entero de acuerdo con la frecuencia central de tercio de octava (Hz) en los ejes de aceleración longitudinal (a_z) y transversal (a_x, a_y) establecidos por la legislación:

LÍMITES DE ACELERACIÓN LONGITUDINAL (a_z) COMO FUNCIÓN DE LA FRECUENCIA Y DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN

FRECUENCIA CENTRAL DE TERCIO DE OCTAVA (Hz)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN									
	24 h	16 h	8 h	4 h	2.5 h	1 h	25 min	16 min	1 min	
	LÍMITE DE ACELERACIÓN LONGITUDINAL EN (a_z), m/s^2									
1.00	0.280	0.383	0.63	1.06	1.40	2.36	3.55	4.25	5.60	
1.25	0.250	0.338	0.56	0.95	1.26	2.12	3.15	3.75	5.00	
1.60	0.224	0.302	0.50	0.85	1.12	1.90	2.80	3.35	4.50	
2.00	0.200	0.270	0.45	0.75	1.00	1.70	2.50	3.00	4.00	
2.50	0.180	0.239	0.40	0.67	0.90	1.50	2.24	2.65	3.55	
3.15	0.160	0.212	0.355	0.60	0.80	1.32	2.00	2.35	3.15	
4.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80	
5.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80	
6.30	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80	
8.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80	
10.00	0.180	0.239	0.40	0.67	0.90	1.50	2.24	2.65	3.55	
12.50	0.224	0.302	0.50	0.85	1.12	1.90	2.80	3.35	4.50	
16.00	0.280	0.383	0.63	1.06	1.40	2.36	3.55	4.25	5.60	
20.00	0.355	0.477	0.80	1.32	1.80	3.00	4.50	5.30	7.10	
25.00	0.450	0.605	1.00	1.70	2.24	3.75	5.60	6.70	9.00	
31.50	0.560	0.765	1.25	2.12	2.80	4.75	7.10	8.50	11.2	
40.00	0.710	0.955	1.60	2.65	3.55	6.00	9.00	10.6	14.0	
50.00	0.900	1.19	2.0	3.35	4.50	7.50	11.2	13.2	18.0	
63.00	1.120	1.53	2.5	4.25	5.60	9.50	14.0	17.0	22.4	
80.00	1.400	1.91	3.15	5.30	7.10	11.8	18.0	21.2	28.0	

EPP

- Tapones auditivos

6. Preparación de la caña

Medidas Preventivas

Riesgo

LÍMITES DE ACELERACIÓN TRANSVERSAL (a_x, a_y) COMO FUNCIÓN DE LA FRECUENCIA Y DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN

Exposición a ruido y vibraciones durante el troceado y desfibrado de la caña

FRECUENCIA CENTRAL DE BANDA DE TERCIO DE OCTAVA (Hz)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN									
	24 h	16 h	8 h	4 h	2.5 h	1 h	25 min	16 min	1 min	
	LÍMITE DE ACELERACIÓN TRANSVERSAL EN (a_x, a_y), (m/s ²)									
1.00	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0	
1.25	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0	
1.60	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0	
2.00	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0	
2.50	0.125	0.171	0.280	0.450	0.63	1.06	1.6	1.9	2.5	
3.15	0.160	0.212	0.355	0.560	0.8	1.32	2.0	2.36	3.15	
4.00	0.20	0.270	0.450	0.710	1.0	1.70	2.5	3.0	4.0	
5.00	0.250	0.338	0.560	0.900	1.25	2.12	3.15	3.75	5.0	
6.30	0.315	0.428	0.710	1.12	1.6	2.65	4.0	4.75	6.3	
8.00	0.40	0.54	0.900	1.40	2.0	3.35	5.0	6.0	8.0	
10.00	0.50	0.675	1.12	1.80	2.5	4.25	6.3	7.5	10.0	
12.50	0.63	0.855	1.40	2.24	3.15	5.30	8.0	9.5	12.5	
16.00	0.80	1.06	1.80	2.80	4.0	6.70	10.0	11.8	16.0	
20.00	1.00	1.35	2.24	3.55	5.0	8.5	12.5	15.0	20.0	
25.00	1.25	1.71	2.80	4.50	6.3	10.6	15.0	19.0	25.0	
31.50	1.60	2.12	3.55	5.60	8.0	13.2	20.0	23.6	31.5	
40.00	2.00	2.70	4.50	7.10	10.0	17.0	25.0	30.0	40.0	
50.00	2.50	3.38	5.60	9.09	12.5	21.2	3.5	37.5	50.0	
63.00	3.15	4.28	7.10	11.2	16.0	26.5	40.0	45.7	63.0	
80.00	4.00	5.4	9.00	14.0	20.0	33.5	50.0	60.0	80.0	

EPP

- Tapones auditivos

6. Preparación de la caña

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Exposición a ruido y vibraciones durante el troceado y desfibrado de la caña</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Alternar a los trabajadores en la operación y supervisión de las actividades por medio de la programación de las tareas u otros métodos administrativos.
EPP	
<ul style="list-style-type: none"> • Tapones auditivos 	

6. Preparación de la caña

Medidas Preventivas

- Verificar que las guardas de protección del sistema de transmisión, bandas y poleas se encuentren sujetas antes de poner en funcionamiento el equipo.
- Evitar el uso de ropa holgada y accesorios en cuello y manos como collares, pulseras, relojes o anillos.
- Detener el funcionamiento del equipo para retirar cualquier objeto del sistema de transmisión de fuerza.
- Supervisar las actividades a una distancia de al menos cincuenta centímetros del sistema de transmisión de fuerza.



Riesgo

Atrapado por los engranes, bandas, poleas o partes en movimiento del sistema de transmisión de la fuerza motriz de la maquinaria que realiza el troceado y desfibrado de la caña

Dispositivos de Seguridad

- Botón de paro de emergencia
- Guardas de protección

7. Molienda

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Exposición a polvos de la caña de azúcar durante la molienda</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar el consumo de alimentos y bebidas, así como fumar durante el desarrollo de las actividades. • Lavar las manos y cara con agua abundante y jabón después de terminar la actividad, especialmente antes de comer o ir al baño. • Tomar una ducha y cambiarse con ropa limpia al término de la jornada.
<p>EPP</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anteojos de protección • Mascarilla desechable 	 

7. Molienda

Medidas Preventivas	Riesgo	
<ul style="list-style-type: none"> • Revisar que las bandas, poleas, engranes y partes en movimiento del sistema de transmisión de fuerza del tren de molienda no presenten evidencias de desgastes, fracturas o fisuras. Asimismo, que las tolvas, guardas o cualquier otra parte removible, se encuentren debidamente sujetas para evitar la generación de ruido y vibraciones inestables. • Respetar los períodos de exposición a ruido establecidos por la legislación: <ul style="list-style-type: none"> - Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido menor o igual a 90 decibeles, el tiempo máximo de permanencia es de ocho horas. - Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 90 y hasta 93 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de cuatro horas. - Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 93 y hasta 96 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de dos horas. - Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 96 y hasta 99 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de una hora. - Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 99 y hasta 102 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de treinta minutos. - Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 102 y hasta 105 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de quince minutos. 	<p>Exposición a ruido y vibraciones durante la molienda de la caña</p>	
	<th data-bbox="682 716 972 776">EPP</th> <ul style="list-style-type: none"> • Tapones auditivos 	EPP

7. Molienda

Riesgo

Exposición a ruido y vibraciones durante la molienda de la caña

Medidas Preventivas

- Respetar los límites de exposición a vibraciones para el cuerpo entero de acuerdo con la frecuencia central de tercio de octava (Hz) en los ejes de aceleración longitudinal (a_z) y transversal (a_x, a_y) establecidos por la legislación:

LÍMITES DE ACCELERACIÓN LONGITUDINAL (a_z) COMO FUNCIÓN DE LA FRECUENCIA Y DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN

FRECUENCIA CENTRAL DE TERCIO DE OCTAVA (Hz)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN								
	24 h	16 h	8 h	4 h	2.5 h	1 h	25 min	16 min	1 min
	LÍMITE DE ACCELERACIÓN LONGITUDINAL EN (a_z), m/s^2								
1.00	0.280	0.383	0.63	1.06	1.40	2.36	3.55	4.25	5.60
1.25	0.250	0.338	0.56	0.95	1.26	2.12	3.15	3.75	5.00
1.60	0.224	0.302	0.50	0.85	1.12	1.90	2.80	3.35	4.50
2.00	0.200	0.270	0.45	0.75	1.00	1.70	2.50	3.00	4.00
2.50	0.180	0.239	0.40	0.67	0.90	1.50	2.24	2.65	3.55
3.15	0.160	0.212	0.355	0.60	0.80	1.32	2.00	2.35	3.15
4.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
5.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
6.30	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
8.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
10.00	0.180	0.239	0.40	0.67	0.90	1.50	2.24	2.65	3.55
12.50	0.224	0.302	0.50	0.85	1.12	1.90	2.80	3.35	4.50
16.00	0.280	0.383	0.63	1.06	1.40	2.36	3.55	4.25	5.60
20.00	0.355	0.477	0.80	1.32	1.80	3.00	4.50	5.30	7.10
25.00	0.450	0.605	1.00	1.70	2.24	3.75	5.60	6.70	9.00
31.50	0.560	0.765	1.25	2.12	2.80	4.75	7.10	8.50	11.2
40.00	0.710	0.955	1.60	2.65	3.55	6.00	9.00	10.6	14.0
50.00	0.900	1.19	2.0	3.35	4.50	7.50	11.2	13.2	18.0
63.00	1.120	1.53	2.5	4.25	5.60	9.50	14.0	17.0	22.4
80.00	1.400	1.91	3.15	5.30	7.10	11.8	18.0	21.2	28.0

EPP

- Tapones auditivos

7. Molienda

Medidas Preventivas

LÍMITES DE ACELERACIÓN TRANSVERSAL (a_x, a_y) COMO FUNCIÓN DE LA FRECUENCIA Y DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN

FRECUENCIA CENTRAL DE BANDA DE TERCIO DE OCTAVA (Hz)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN									
	24 h	16 h	8 h	4 h	2.5 h	1 h	25 min	16 min	1 min	
	LÍMITE DE ACELERACIÓN TRANSVERSAL EN (a_x, a_y), (m/s ²)									
1.00	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0	
1.25	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0	
1.60	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0	
2.00	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0	
2.50	0.125	0.171	0.280	0.450	0.63	1.06	1.6	1.9	2.5	
3.15	0.160	0.212	0.355	0.560	0.8	1.32	2.0	2.36	3.15	
4.00	0.20	0.270	0.450	0.710	1.0	1.70	2.5	3.0	4.0	
5.00	0.250	0.338	0.560	0.900	1.25	2.12	3.15	3.75	5.0	
6.30	0.315	0.428	0.710	1.12	1.6	2.65	4.0	4.75	6.3	
8.00	0.40	0.54	0.900	1.40	2.0	3.35	5.0	6.0	8.0	
10.00	0.50	0.675	1.12	1.80	2.5	4.25	6.3	7.5	10.0	
12.50	0.63	0.855	1.40	2.24	3.15	5.30	8.0	9.5	12.5	
16.00	0.80	1.06	1.80	2.80	4.0	6.70	10.0	11.8	16.0	
20.00	1.00	1.35	2.24	3.55	5.0	8.5	12.5	15.0	20.0	
25.00	1.25	1.71	2.80	4.50	6.3	10.6	15.0	19.0	25.0	
31.50	1.60	2.12	3.55	5.60	8.0	13.2	20.0	23.6	31.5	
40.00	2.00	2.70	4.50	7.10	10.0	17.0	25.0	30.0	40.0	
50.00	2.50	3.38	5.60	9.09	12.5	21.2	3.5	37.5	50.0	
63.00	3.15	4.28	7.10	11.2	16.0	26.5	40.0	45.7	63.0	
80.00	4.00	5.4	9.00	14.0	20.0	33.5	50.0	60.0	80.0	

Riesgo

Exposición a ruido y vibraciones durante la molienda de la caña

EPP

- Tapones auditivos

7. Molienda

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Exposición a ruido y vibraciones durante la molienda de la caña</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Alternar a los trabajadores en la operación y supervisión de las actividades por medio de la programación de las tareas u otros métodos administrativos.
EPP	<div data-bbox="469 708 898 1024">  </div> <div data-bbox="474 1065 894 1382">  </div>
<ul style="list-style-type: none"> • Tapones auditivos 	

7. Molienda

Medidas Preventivas

- Verificar que las guardas de protección del sistema de transmisión, bandas y poleas se encuentren sujetas antes de poner en funcionamiento el equipo.
- Evitar el uso de ropa holgada y accesorios en cuello y manos como collares, pulseras, relojes o anillos.
- Detener el funcionamiento del equipo para retirar cualquier objeto del sistema de transmisión de fuerza.
- Supervisar las actividades a una distancia de al menos cincuenta centímetros del sistema de transmisión de fuerza.



Riesgo

Atrapado por los engranes, bandas, poleas o partes en movimiento del sistema de transmisión de la fuerza motriz del tren de molienda

Dispositivos de Seguridad

- Botón de paro de emergencia
- Guardas de protección

7. Molienda

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Contacto con agua a temperaturas elevadas durante la imbibición de la caña en el tren de molienda</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que las tuberías sujetas a temperaturas elevadas cercanas a las áreas de trabajo y pasillos de tránsito de los trabajadores, cuenten con aislante térmico y barreras de protección. • Revisar que las tuberías, llaves, válvulas y cualquier otro dispositivo no presenten evidencias de desgastes, fracturas o fisuras. • Detener el proceso si existen evidencias de fugas en las tuberías, llaves de paso o cualquier otro dispositivo. • Evitar las reparaciones con elementos improvisados para su funcionamiento momentáneo. • Cerrar las llaves de paso y control cuando se termine o se detenga el proceso.
<p>EPP</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guantes de carnaza • Ropa de trabajo 	
<p>Dispositivos de Seguridad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aislante térmico 	

7. Molienda

Medidas Preventivas

- Mantener el aceite lubricante en su recipiente original y herméticamente cerrado mientras no se vaya a utilizar.
- Disponer únicamente de la cantidad del aceite lubricante que será vertida en el depósito del equipo dosificador.
- Llenar el depósito sin rebasar el nivel máximo señalado por el fabricante.
- Cerrar de inmediato el depósito del equipo dosificador una vez realizado el llenado.
- Revisar que el depósito del equipo dosificador no presente evidencias de fracturas, deformaciones, fisuras o rasgaduras que provoquen derrames durante su funcionamiento.
- Limpiar de inmediato cualquier derrame de aceite en la superficie del depósito y en el área de trabajo.
- Evitar el consumo de bebidas y alimentos, así como fumar durante el desarrollo de la actividad.
- Lavar las manos y cara con agua abundante y jabón después de realizada la actividad. En caso de contacto directo con el aceite lubricante, se debe lavar de inmediato la parte del cuerpo expuesta.
- Remover la ropa de trabajo y calzado ocupacional en caso de salpicaduras.



Riesgo

Contacto con el aceite lubricante durante el llenado del depósito del equipo dosificador

EPP

- Anteojos de protección
- Guantes contra sustancias químicas
- Mandil
- Mascarilla desechable

7. Molienda

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Explosión por exceso de presión hidráulica durante la dosificación de agua caliente para la imbibición de la caña en el tren de molienda</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar que la medición de la presión de operación en los manómetros se encuentre por debajo de la máxima presión de operación permitida. • Abrir manualmente las válvulas de seguridad, al menos una vez a la semana para verificar que no estén bloqueadas. • Revisar que las tuberías, llaves, válvulas y cualquier otro dispositivo no presenten evidencias de desgastes, fracturas o fisuras. • Suspender la operación del equipo cuando se tengan evidencias de fugas de agua en las tuberías, llaves, válvulas y cualquier otro dispositivo. • Evitar el ajuste de las válvulas de seguridad mientras se encuentran en operación.
<p>Dispositivos de Seguridad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manómetro • Purgador • Válvula de seguridad 	

8. Clarificación

Medidas Preventivas	Riesgo	
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar una pala de bastón largo para remover el jugo, a fin de evitar el contacto directo con alguna parte del cuerpo. • Verificar que las tuberías sujetas a temperaturas elevadas cercanas a las áreas de trabajo y pasillos de tránsito de los trabajadores cuenten con aislante térmico y barreras de protección. • Revisar que las tuberías, llaves, válvulas y cualquier otro dispositivo no presenten evidencias de desgastes, fracturas o fisuras. • Detener el proceso si existen evidencias de fugas en las tuberías, llaves de paso o cualquier otro dispositivo. • Evitar las reparaciones con elementos improvisados para su funcionamiento momentáneo. • Cerrar las llaves de paso y control cuando se termine o se detenga el proceso. 	<p>Contacto con las partes calientes de los tanques, las tuberías o vapor, durante la supervisión de las actividades de calentamiento del jugo para la clarificación</p>	
<div data-bbox="207 933 554 1193"> </div> <div data-bbox="207 1226 554 1485"> </div>	<th data-bbox="682 716 973 777">EPP</th> <ul style="list-style-type: none"> • Guantes de carnaza • Mandil • Ropa de trabajo 	EPP

8. Clarificación

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Exposición a ruido y vibraciones durante la operación de filtración del jugo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar que las bandas, poleas, engranes y partes en movimiento del sistema de transmisión de fuerza del equipo de bombeo no presenten evidencias de desgastes, fracturas o fisuras. Asimismo, que las tolvas, guardas o cualquier otra parte removible, se encuentren sujetas para evitar la generación de ruido y vibraciones inestables. • Respetar los períodos de exposición a ruido establecidos por la legislación:
<p>EPP</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Tapones auditivos 	<ul style="list-style-type: none"> - Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido menor o igual a 90 decibeles, el tiempo máximo de permanencia es de ocho horas. - Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 90 y hasta 93 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de cuatro horas. - Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 93 y hasta 96 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de dos horas. - Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 96 y hasta 99 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de una hora. - Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 99 y hasta 102 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de treinta minutos. - Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 102 y hasta 105 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de quince minutos.

8. Clarificación

Medidas Preventivas

- Respetar los límites de exposición a vibraciones para el cuerpo entero de acuerdo con la frecuencia central de tercio de octava (Hz) en los ejes de aceleración longitudinal (a_z) y transversal (a_x, a_y) establecidos por la legislación:

LÍMITES DE ACELERACIÓN LONGITUDINAL (a_z) COMO FUNCIÓN DE LA FRECUENCIA Y DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN

FRECUENCIA CENTRAL DE TERCIO DE OCTAVA (Hz)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN								
	24 h	16 h	8 h	4 h	2.5 h	1 h	25 min	16 min	1 min
	LÍMITE DE ACELERACIÓN LONGITUDINAL EN (a_z), m/s ²								
1.00	0.280	0.383	0.63	1.06	1.40	2.36	3.55	4.25	5.60
1.25	0.250	0.338	0.56	0.95	1.26	2.12	3.15	3.75	5.00
1.60	0.224	0.302	0.50	0.85	1.12	1.90	2.80	3.35	4.50
2.00	0.200	0.270	0.45	0.75	1.00	1.70	2.50	3.00	4.00
2.50	0.180	0.239	0.40	0.67	0.90	1.50	2.24	2.65	3.55
3.15	0.160	0.212	0.355	0.60	0.80	1.32	2.00	2.35	3.15
4.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
5.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
6.30	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
8.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
10.00	0.180	0.239	0.40	0.67	0.90	1.50	2.24	2.65	3.55
12.50	0.224	0.302	0.50	0.85	1.12	1.90	2.80	3.35	4.50
16.00	0.280	0.383	0.63	1.06	1.40	2.36	3.55	4.25	5.60
20.00	0.355	0.477	0.80	1.32	1.80	3.00	4.50	5.30	7.10
25.00	0.450	0.605	1.00	1.70	2.24	3.75	5.60	6.70	9.00
31.50	0.560	0.765	1.25	2.12	2.80	4.75	7.10	8.50	11.2
40.00	0.710	0.955	1.60	2.65	3.55	6.00	9.00	10.6	14.0
50.00	0.900	0.19	2.0	3.35	4.50	7.50	11.2	13.2	18.0
63.00	1.120	1.53	2.5	4.25	5.60	9.50	14.0	17.0	22.4
80.00	1.400	1.91	3.15	5.30	7.10	11.8	18.0	21.2	28.0

Riesgo

Exposición a ruido y vibraciones durante la operación de filtración del jugo

EPP

- Tapones auditivos

8. Clarificación

Riesgo

Exposición a ruido y vibraciones durante la operación de filtración del jugo

Medidas Preventivas

LÍMITES DE ACELERACIÓN TRANSVERSAL (a_x, a_y) COMO FUNCIÓN DE LA FRECUENCIA Y DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN

FRECUENCIA CENTRAL DE BANDA DE TERCIO DE OCTAVA (Hz)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN								
	24 h	16 h	8 h	4 h	2.5 h	1 h	25 min	16 min	1 min
	LÍMITE DE ACELERACIÓN TRANSVERSAL EN (a_x, a_y). (m/s ²)								
1.00	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
1.25	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
1.60	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
2.00	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
2.50	0.125	0.171	0.280	0.450	0.63	1.06	1.6	1.9	2.5
3.15	0.160	0.212	0.355	0.560	0.8	1.32	2.0	2.36	3.15
4.00	0.20	0.270	0.450	0.710	1.0	1.70	2.5	3.0	4.0
5.00	0.250	0.338	0.560	0.900	1.25	2.12	3.15	3.75	5.0
6.30	0.315	0.428	0.710	1.12	1.6	2.65	4.0	4.75	6.3
8.00	0.40	0.54	0.900	1.40	2.0	3.35	5.0	6.0	8.0
10.00	0.50	0.675	1.12	1.80	2.5	4.25	6.3	7.5	10.0
12.50	0.63	0.855	1.40	2.24	3.15	5.30	8.0	9.5	12.5
16.00	0.80	1.06	1.80	2.80	4.0	6.70	10.0	11.8	16.0
20.00	1.00	1.35	2.24	3.55	5.0	8.5	12.5	15.0	20.0
25.00	1.25	1.71	2.80	4.50	6.3	10.6	15.0	19.0	25.0
31.50	1.60	2.12	3.55	5.60	8.0	13.2	20.0	23.6	31.5
40.00	2.00	2.70	4.50	7.10	10.0	17.0	25.0	30.0	40.0
50.00	2.50	3.38	5.60	9.09	12.5	21.2	3.5	37.5	50.0
63.00	3.15	4.28	7.10	11.2	16.0	26.5	40.0	45.7	63.0
80.00	4.00	5.4	9.00	14.0	20.0	33.5	50.0	60.0	80.0

EPP

- Tapones auditivos

8. Clarificación

Medidas Preventivas

- Alternar a los trabajadores en la operación y supervisión de las actividades por medio de la programación de las tareas u otros métodos administrativos.



Riesgo

Exposición a ruido y vibraciones durante la operación de filtración del jugo

EPP

- Tapones auditivos

8. Clarificación

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Caída a diferente nivel durante la supervisión del equipo dosificador en el proceso de aplicación de la cal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener las áreas de trabajo y pasillos de tránsito de los trabajadores libres de obstáculos. • Limpiar de inmediato cualquier derrame de líquidos sobre las áreas de trabajo, escalones y pasillos de tránsito de los trabajadores. • Circular por las áreas de trabajo y pasillos de tránsito de los trabajadores caminando. • Revisar que los barandales, escalones o plataforma no presenten evidencias de desgastes, fracturas o fisuras. • Realizar el ascenso y descenso utilizando la escalera.
EPP	<div data-bbox="502 776 868 1049">  </div> <div data-bbox="546 1091 823 1455">  </div>

8. Clarificación

Medidas Preventivas

- Revisar que el depósito, tuberías y cualquier otro dispositivo no presenten evidencias de fracturas, deformaciones o fisuras que provoquen derrames durante el desarrollo de las actividades.
- Lavar las manos y cara con agua abundante y jabón después de realizada la actividad. En caso de contacto directo con la cal, se debe lavar de inmediato la parte del cuerpo expuesta.
- Remover la ropa de trabajo y calzado ocupacional en caso de salpicaduras o al terminar la jornada.
- Evitar el consumo de bebidas y alimentos, así como fumar durante el desarrollo de la actividad.



Riesgo

Contacto o exposición a cal durante el funcionamiento y supervisión del sistema de dosificación

EPP

- Anteojos de protección
- Guantes contra sustancias químicas
- Mandil
- Mascarilla desechable

8. Clarificación

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Atrapado por los engranes, bandas, poleas o partes en movimiento durante el proceso de clarificación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que las guardas de protección del sistema de transmisión, bandas y poleas se encuentren sujetas antes de poner en funcionamiento el equipo. • Evitar el uso de ropa holgada y accesorios en cuello y manos como collares, pulseras, relojes o anillos. • Detener el funcionamiento del equipo para retirar cualquier objeto de las partes en movimiento. • Supervisar las actividades a una distancia de al menos cincuenta centímetros de las partes en movimiento. • Retirar del área de trabajo cualquier obstáculo que pueda provocar la caída accidental del trabajador sobre las partes en movimiento.
<p>Dispositivos de Seguridad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Botón de paro de emergencia • Guardas de protección 	 

9. Filtración de la cachaza

Medidas Preventivas

- Limpiar cualquier derrame de líquidos o desechos en las áreas de trabajo y pasillos de tránsito de los trabajadores.
- Mantener las áreas de trabajo y pasillos de tránsito de los trabajadores libres de obstáculos.
- Circular por las áreas de trabajo y pasillos de tránsito de los trabajadores caminando.



Riesgo

Caída al mismo nivel durante la apertura o cierre de válvulas o el recorrido de supervisión de las operaciones por derrame de jugo

EPP

- Calzado ocupacional

9. Filtración de la cachaza

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Caída a diferente nivel durante el recorrido de supervisión de las operaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener las áreas de trabajo y pasillos de tránsito de los trabajadores libres de obstáculos. • Limpiar de inmediato cualquier derrame de líquidos, sobre las áreas de trabajo, escalones y pasillos de tránsito de los trabajadores. • Circular por las áreas de trabajo y pasillos de tránsito de los trabajadores caminando. • Revisar que los barandales, escalones o plataforma no presenten evidencias de desgastes, fracturas o fisuras. • Realizar el ascenso y descenso utilizando la escalera.
EPP	<div data-bbox="483 776 849 1049">  </div> <div data-bbox="527 1089 802 1455">  </div>

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto

9. Filtración de la cachaza

Medidas Preventivas

- Verificar que las tuberías sujetas a temperaturas elevadas cercanas a las áreas de trabajo y pasillos de tránsito de los trabajadores cuenten con aislante térmico y barreras de protección.
- Revisar que las tuberías, llaves, válvulas y cualquier otro dispositivo no presenten evidencias de desgastes, fracturas o fisuras.
- Detener el proceso si existen evidencias de fugas en las tuberías, llaves de paso o cualquier otro dispositivo.
- Evitar las reparaciones con elementos improvisados para su funcionamiento momentáneo.
- Cerrar las llaves de paso y control cuando se termine o se detenga el proceso.



Riesgo

Contacto con partes calientes o jugo a temperaturas elevadas en las tuberías o filtro

EPP

- Anteojos de protección
- Calzado ocupacional
- Guantes de carnaza

Dispositivos de Seguridad

- Aislante térmico

9. Filtración de la cachaza

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Exposición a ruido y vibraciones durante el paso del jugo por el filtro de cachaza</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar que las bandas, poleas, engranes y partes en movimiento del sistema de transmisión de fuerza del filtro de cachaza no presenten evidencias de desgastes, fracturas o fisuras. Asimismo, que las tolvas, guardas o cualquier otra parte removible, se encuentren debidamente sujetas para evitar la generación de ruido y vibraciones inestables. • Respetar los períodos de exposición a ruido establecidos por la legislación:
<p>EPP</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Tapones auditivos 	<ul style="list-style-type: none"> - Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido menor o igual a 90 decibeles, el tiempo máximo de permanencia es de ocho horas. - Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 90 y hasta 93 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de cuatro horas. - Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 93 y hasta 96 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de dos horas. - Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 96 y hasta 99 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de una hora. - Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 99 y hasta 102 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de treinta minutos. - Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 102 y hasta 105 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de quince minutos.

9. Filtración de la cachaza

Medidas Preventivas

- Respetar los límites de exposición a vibraciones para el cuerpo entero de acuerdo con la frecuencia central de tercio de octava (Hz) en los ejes de aceleración longitudinal (a_z) y transversal (a_x, a_y) establecidos por la legislación:

LÍMITES DE ACELERACIÓN LONGITUDINAL (a_z) COMO FUNCIÓN DE LA FRECUENCIA Y DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN

FRECUENCIA CENTRAL DE TERCIO DE OCTAVA (Hz)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN									
	24 h	16 h	8 h	4 h	2.5 h	1 h	25 min	16 min	1 min	
	LÍMITE DE ACELERACIÓN LONGITUDINAL EN (a_z), m/s ²									
1.00	0.280	0.383	0.63	1.06	1.40	2.36	3.55	4.25	5.60	
1.25	0.250	0.338	0.56	0.95	1.26	2.12	3.15	3.75	5.00	
1.60	0.224	0.302	0.50	0.85	1.12	1.90	2.80	3.35	4.50	
2.00	0.200	0.270	0.45	0.75	1.00	1.70	2.50	3.00	4.00	
2.50	0.180	0.239	0.40	0.67	0.90	1.50	2.24	2.65	3.55	
3.15	0.160	0.212	0.355	0.60	0.80	1.32	2.00	2.35	3.15	
4.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80	
5.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80	
6.30	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80	
8.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80	
10.00	0.180	0.239	0.40	0.67	0.90	1.50	2.24	2.65	3.55	
12.50	0.224	0.302	0.50	0.85	1.12	1.90	2.80	3.35	4.50	
16.00	0.280	0.383	0.63	1.06	1.40	2.36	3.55	4.25	5.60	
20.00	0.355	0.477	0.80	1.32	1.80	3.00	4.50	5.30	7.10	
25.00	0.450	0.605	1.00	1.70	2.24	3.75	5.60	6.70	9.00	
31.50	0.560	0.765	1.25	2.12	2.80	4.75	7.10	8.50	11.2	
40.00	0.710	0.955	1.60	2.65	3.55	6.00	9.00	10.6	14.0	
50.00	0.900	0.19	2.0	3.35	4.50	7.50	11.2	13.2	18.0	
63.00	1.120	1.53	2.5	4.25	5.60	9.50	14.0	17.0	22.4	
80.00	1.400	1.91	3.15	5.30	7.10	11.8	18.0	21.2	28.0	

Riesgo

Exposición a ruido y vibraciones durante el paso del jugo por el filtro de cachaza

EPP

- Tapones auditivos

9. Filtración de la cachaza

Riesgo

Exposición a ruido y vibraciones durante el paso del jugo por el filtro de cachaza

Medidas Preventivas

LÍMITES DE ACELERACIÓN TRANSVERSAL (a_x, a_y) COMO FUNCIÓN DE LA FRECUENCIA Y DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN

FRECUENCIA CENTRAL DE BANDA DE TERCIO DE OCTAVA (Hz)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN								
	24 h	16 h	8 h	4 h	2.5 h	1 h	25 min	16 min	1 min
	LÍMITE DE ACELERACIÓN TRANSVERSAL EN (a_x, a_y). (m/s ²)								
1.00	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
1.25	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
1.60	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
2.00	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
2.50	0.125	0.171	0.280	0.450	0.63	1.06	1.6	1.9	2.5
3.15	0.160	0.212	0.355	0.560	0.8	1.32	2.0	2.36	3.15
4.00	0.20	0.270	0.450	0.710	1.0	1.70	2.5	3.0	4.0
5.00	0.250	0.338	0.560	0.900	1.25	2.12	3.15	3.75	5.0
6.30	0.315	0.428	0.710	1.12	1.6	2.65	4.0	4.75	6.3
8.00	0.40	0.54	0.900	1.40	2.0	3.35	5.0	6.0	8.0
10.00	0.50	0.675	1.12	1.80	2.5	4.25	6.3	7.5	10.0
12.50	0.63	0.855	1.40	2.24	3.15	5.30	8.0	9.5	12.5
16.00	0.80	1.06	1.80	2.80	4.0	6.70	10.0	11.8	16.0
20.00	1.00	1.35	2.24	3.55	5.0	8.5	12.5	15.0	20.0
25.00	1.25	1.71	2.80	4.50	6.3	10.6	15.0	19.0	25.0
31.50	1.60	2.12	3.55	5.60	8.0	13.2	20.0	23.6	31.5
40.00	2.00	2.70	4.50	7.10	10.0	17.0	25.0	30.0	40.0
50.00	2.50	3.38	5.60	9.09	12.5	21.2	3.5	37.5	50.0
63.00	3.15	4.28	7.10	11.2	16.0	26.5	40.0	45.7	63.0
80.00	4.00	5.4	9.00	14.0	20.0	33.5	50.0	60.0	80.0

EPP

- Tapones auditivos

9. Filtración de la cachaza

Medidas Preventivas

- Alternar a los trabajadores en la operación y supervisión de las actividades por medio de la programación de las tareas u otros métodos administrativos.



Riesgo

Exposición a ruido y vibraciones durante el paso del jugo por el filtro de cachaza

EPP

- Tapones auditivos

9. Filtración de la cachaza

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Atrapado por las partes en movimiento durante la supervisión del funcionamiento del filtro de cachaza</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que las guardas de protección del sistema de transmisión, bandas y poleas se encuentren sujetas antes de poner en funcionamiento el equipo. • Evitar el uso de ropa holgada y accesorios en cuello y manos como collares, pulseras, relojes o anillos. • Detener el funcionamiento del equipo para retirar cualquier objeto del sistema de transmisión de fuerza. • Supervisar las actividades a una distancia de al menos cincuenta centímetros del sistema de transmisión de fuerza.
<p>Dispositivos de Seguridad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Botón de paro de emergencia • Guardas de protección 	

10. Evaporación

Medidas Preventivas

- Verificar que las tuberías sujetas a temperaturas elevadas cercanas a las áreas de trabajo y pasillos de tránsito de los trabajadores cuenten con aislante térmico y barreras de protección.
- Revisar que las tuberías, llaves, válvulas y cualquier otro dispositivo no presenten evidencias de desgastes, fracturas o fisuras.
- Detener el proceso si existen evidencias de fugas en las tuberías, llaves de paso o cualquier otro dispositivo.
- Evitar las reparaciones con elementos improvisados para su funcionamiento momentáneo.
- Cerrar las llaves de paso y control cuando se termine o se detenga el proceso.



Riesgo

Contacto con partes calientes o jugo a temperaturas elevadas durante la supervisión del proceso

EPP

- Anteojos de protección
- Guantes de carnaza
- Ropa de trabajo

Dispositivos de Seguridad

- Aislante térmico

10. Evaporación

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Caída al mismo nivel durante la apertura o cierre de válvulas, la toma de lectura o la supervisión del sistema de evaporación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Limpiar cualquier derrame de líquidos o desechos en las áreas de trabajo y pasillos de tránsito de los trabajadores. • Mantener las áreas de trabajo y pasillos de tránsito de los trabajadores libres de obstáculos. • Circular por las áreas de trabajo y pasillos de tránsito de los trabajadores caminando.
<p>EPP</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Calzado ocupacional 	<div data-bbox="538 688 815 1049" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="492 1105 859 1377" data-label="Image"> </div>

10. Evaporación

Medidas Preventivas

- Revisar que las tuberías, llaves, válvulas y cualquier otro dispositivo no presenten evidencias de desgastes, fracturas o fisuras.
- Suspender la operación si se tienen evidencias de fugas en las tuberías, llaves de paso, válvulas o cualquier otro dispositivo.
- Revisar que la medición de la presión de operación en los manómetros siempre se encuentren por debajo de la máxima presión de operación permisible.
- Evitar la modificación de la calibración de la válvula de seguridad mientras se encuentra en operación.



Riesgo

Explosión por exceso de presión de vapor en las válvulas y las tuberías

Dispositivos de Seguridad

- Válvula de seguridad

11. Cristalizado

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Contacto con partes calientes o meladura a temperatura elevadas en las tuberías y los tachos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar que las tuberías, llaves, válvulas y cualquier otro dispositivo no presenten evidencias de desgastes, fracturas o fisuras. • Suspender el proceso si se tienen evidencias de fugas en las tuberías, llaves, válvulas y cualquier otro dispositivo. • Evitar las reparaciones con elementos improvisados para su funcionamiento momentáneo. • Cerrar las llaves de paso y control cuando se termine el proceso o se detenga temporalmente.
<p>EPP</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guantes de carnaza • Ropa de trabajo 	 

11. Cristalizado

Medidas Preventivas

- Limpiar cualquier derrame de líquidos o desechos en las áreas de trabajo y pasillos de tránsito de los trabajadores.
- Mantener las áreas de trabajo y pasillos de tránsito de los trabajadores libres de obstáculos.
- Circular por las áreas de trabajo y pasillos de tránsito de los trabajadores caminando.



Riesgo

Caída al mismo nivel durante la apertura, cierre de las válvulas o el recorrido de supervisión por derrame de meladura

EPP

- Calzado ocupacional

11. Cristalizado

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Explosión por exceso de presión en las válvulas o las tuberías en los tachos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar que las tuberías, llaves, válvulas y cualquier otro dispositivo no presenten evidencias de desgastes, fracturas o fisuras. • Suspender la operación si se tienen evidencias de fugas de agua en el tanque, en las tuberías, llaves, válvulas o cualquier otro dispositivo. • Revisar que la medición de la presión de operación en los manómetros siempre se encuentre por debajo de la máxima presión de operación permisible. • Evitar la modificación de la calibración de la válvula de seguridad mientras se encuentra en operación.
<p>Dispositivos de Seguridad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Botón de paro de emergencia • Válvula de seguridad 	 

11. Cristalizado

Medidas Preventivas

- Verificar que las guardas de protección del sistema de transmisión, bandas y poleas se encuentren sujetas antes de poner en funcionamiento el equipo.
- Evitar el uso de ropa holgada y accesorios en cuello y manos como collares, pulseras, relojes o anillos.
- Detener el funcionamiento del equipo para retirar cualquier objeto del sistema de transmisión de fuerza.
- Supervisar las actividades a una distancia de al menos cincuenta centímetros del sistema de transmisión de fuerza.



Riesgo

Atrapado por las partes en movimiento del sistema de transmisión de fuerza de los tachos

Dispositivos de Seguridad

- Botón de paro de emergencia
- Guardas de protección

12. Centrifugado

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Caída al mismo nivel durante el recorrido de supervisión de los equipos de centrifugado</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Limpiar cualquier derrame de líquidos o desechos en las áreas de trabajo y pasillos de tránsito de los trabajadores. • Mantener las áreas de trabajo y pasillos de tránsito de los trabajadores libres de obstáculos. • Circular por las áreas de trabajo y pasillos de tránsito de los trabajadores caminando.
EPP	
<ul style="list-style-type: none"> • Calzado ocupacional 	

12. Centrifugado

Medidas Preventivas

- Revisar que las tuberías, llaves, válvulas y cualquier otro dispositivo no presenten evidencias de desgastes, fracturas fisuras.
- Suspender el proceso si se tienen evidencias de fugas en tuberías, llaves, válvulas y cualquier otro dispositivo.
- Evitar las reparaciones con elementos improvisados para su funcionamiento momentáneo.
- Cerrar las llaves de paso y control cuando se termine el proceso o se detenga temporalmente.



Riesgo

Contacto con la masa cocida a temperaturas elevadas durante el llenado de la centrifugadora

EPP

- Calzado ocupacional
- Guantes de carnaza

12. Centrifugado

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Atrapado por las partes en movimiento del sistema de transmisión de la fuerza motriz de la maquinaria de centrifugado</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que las guardas de protección del sistema de transmisión, bandas y poleas se encuentren sujetas antes de poner en funcionamiento el equipo. • Evitar el uso de ropa holgada y accesorios en cuello y manos como collares, pulseras, relojes o anillos. • Detener el funcionamiento del equipo para retirar cualquier objeto del sistema de transmisión de fuerza. • Supervisar las actividades a una distancia de al menos cincuenta centímetros del sistema de transmisión de fuerza.
<p>Dispositivos de Seguridad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Botón de paro de emergencia • Guardas de protección 	 

12. Centrifugado

Medidas Preventivas	Riesgo	
<ul style="list-style-type: none"> • Revisar que las bandas, poleas, engranes y partes en movimiento del sistema de transmisión de fuerza de la máquina de centrifugado no presenten evidencias de desgastes, fracturas o fisuras. Asimismo, que las tolvas, guardas o cualquier otra parte removible, se encuentren debidamente sujetas para evitar la generación de ruido y vibraciones inestables. • Respetar los períodos de exposición a ruido establecidos por la legislación: <ul style="list-style-type: none"> - Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido menor o igual a 90 decibeles, el tiempo máximo de permanencia es de ocho horas. - Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 90 y hasta 93 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de cuatro horas. - Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 93 y hasta 96 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de dos horas. - Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 96 y hasta 99 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de una hora. - Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 99 y hasta 102 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de treinta minutos. - Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 102 y hasta 105 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de quince minutos. 	<p>Exposición a ruido y vibraciones durante el proceso de centrifugado</p>	
	<th data-bbox="682 716 972 776">EPP</th> <ul style="list-style-type: none"> • Tapones auditivos 	EPP

12. Centrifugado

Riesgo

Exposición a ruido y vibraciones durante el proceso de centrifugado

Medidas Preventivas

- Respetar los límites de exposición a vibraciones para el cuerpo entero de acuerdo con la frecuencia central de tercio de octava (Hz) en los ejes de aceleración longitudinal (a_z) y transversal (a_x, a_y) establecidos por la legislación:

LÍMITES DE ACELERACIÓN LONGITUDINAL (a_z) COMO FUNCIÓN DE LA FRECUENCIA Y DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN

FRECUENCIA CENTRAL DE TERCIO DE OCTAVA (Hz)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN								
	24 h	16 h	8 h	4 h	2.5 h	1 h	25 min	16 min	1 min
	LÍMITE DE ACELERACIÓN LONGITUDINAL EN (a_z), m/s ²								
1.00	0.280	0.383	0.63	1.06	1.40	2.36	3.55	4.25	5.60
1.25	0.250	0.338	0.56	0.95	1.26	2.12	3.15	3.75	5.00
1.60	0.224	0.302	0.50	0.85	1.12	1.90	2.80	3.35	4.50
2.00	0.200	0.270	0.45	0.75	1.00	1.70	2.50	3.00	4.00
2.50	0.180	0.239	0.40	0.67	0.90	1.50	2.24	2.65	3.55
3.15	0.160	0.212	0.355	0.60	0.80	1.32	2.00	2.35	3.15
4.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
5.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
6.30	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
8.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
10.00	0.180	0.239	0.40	0.67	0.90	1.50	2.24	2.65	3.55
12.50	0.224	0.302	0.50	0.85	1.12	1.90	2.80	3.35	4.50
16.00	0.280	0.383	0.63	1.06	1.40	2.36	3.55	4.25	5.60
20.00	0.355	0.477	0.80	1.32	1.80	3.00	4.50	5.30	7.10
25.00	0.450	0.605	1.00	1.70	2.24	3.75	5.60	6.70	9.00
31.50	0.560	0.765	1.25	2.12	2.80	4.75	7.10	8.50	11.2
40.00	0.710	0.955	1.60	2.65	3.55	6.00	9.00	10.6	14.0
50.00	0.900	0.19	2.0	3.35	4.50	7.50	11.2	13.2	18.0
63.00	1.120	1.53	2.5	4.25	5.60	9.50	14.0	17.0	22.4
80.00	1.400	1.91	3.15	5.30	7.10	11.8	18.0	21.2	28.0

EPP

- Tapones auditivos

12. Centrifugado

Medidas Preventivas

Riesgo

LÍMITES DE ACELERACIÓN TRANSVERSAL (a_x , a_y) COMO FUNCIÓN DE LA FRECUENCIA Y DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN

Exposición a ruido y vibraciones durante el proceso de centrifugado

FRECUENCIA CENTRAL DE BANDA DE TERCIO DE OCTAVA (Hz)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN									
	24 h	16 h	8 h	4 h	2.5 h	1 h	25 min	16 min	10 min	1 min
	LÍMITE DE ACELERACIÓN TRANSVERSAL EN (a_x , a_y). (m/s ²)									
1.00	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0	
1.25	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0	
1.60	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0	
2.00	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0	
2.50	0.125	0.171	0.280	0.450	0.63	1.06	1.6	1.9	2.5	
3.15	0.160	0.212	0.355	0.560	0.8	1.32	2.0	2.36	3.15	
4.00	0.20	0.270	0.450	0.710	1.0	1.70	2.5	3.0	4.0	
5.00	0.250	0.338	0.560	0.900	1.25	2.12	3.15	3.75	5.0	
6.30	0.315	0.428	0.710	1.12	1.6	2.65	4.0	4.75	6.3	
8.00	0.40	0.54	0.900	1.40	2.0	3.35	5.0	6.0	8.0	
10.00	0.50	0.675	1.12	1.80	2.5	4.25	6.3	7.5	10.0	
12.50	0.63	0.855	1.40	2.24	3.15	5.30	8.0	9.5	12.5	
16.00	0.80	1.06	1.80	2.80	4.0	6.70	10.0	11.8	16.0	
20.00	1.00	1.35	2.24	3.55	5.0	8.5	12.5	15.0	20.0	
25.00	1.25	1.71	2.80	4.50	6.3	10.6	15.0	19.0	25.0	
31.50	1.60	2.12	3.55	5.60	8.0	13.2	20.0	23.6	31.5	
40.00	2.00	2.70	4.50	7.10	10.0	17.0	25.0	30.0	40.0	
50.00	2.50	3.38	5.60	9.09	12.5	21.2	3.5	37.5	50.0	
63.00	3.15	4.28	7.10	11.2	16.0	26.5	40.0	45.7	63.0	
80.00	4.00	5.4	9.00	14.0	20.0	33.5	50.0	60.0	80.0	

EPP

- Tapones auditivos

12. Centrifugado

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Exposición a ruido y vibraciones durante el proceso de centrifugado</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Alternar a los trabajadores en la operación y supervisión de las actividades por medio de la programación de las tareas u otros métodos administrativos.
<p>EPP</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Tapones auditivos 	 

13. Secado

Medidas Preventivas

- Revisar que las tuberías, válvulas, reguladores y cualquier otro dispositivo no presenten evidencias de desgastes, fracturas o fisuras.
- Suspender la operación si se tienen evidencias de fugas en las tuberías, llaves de paso, válvulas o cualquier otro dispositivo.
- Revisar que la medición de la presión de operación en los manómetros siempre se encuentre por debajo de la máxima presión de operación permisible.
- Evitar la modificación de la calibración de la válvula de seguridad mientras se encuentra en operación.
- Revisar que los filtros de aire no se encuentren obstruidos con grasa, polvo o basura.



Riesgo

Explosión por exceso de presión durante la generación del aire caliente

Dispositivos de Seguridad

- Botón de paro de emergencia
- Válvula de seguridad

13. Secado

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Contacto con partes calientes y aire a temperaturas elevadas durante el proceso de secado</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que los ductos sujetos a temperaturas elevadas, cercanos a las áreas de trabajo y pasillos cuenten con aislante térmico y barreras de protección. • Revisar que los ductos y cualquier otro dispositivo del sistema de secado no presenten evidencias de desgastes, fracturas o fisuras. • Suspender el proceso de secado si se tienen evidencias de fugas en los ductos y cualquier otro dispositivo. • Evitar las reparaciones con elementos improvisados para su funcionamiento momentáneo. • Cerrar las llaves de paso y control cuando se termine o se detenga temporalmente el proceso.
<p>EPP</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calzado ocupacional • Guantes de carnaza 	
<p>Dispositivos de Seguridad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aislante térmico 	

13. Secado

Medidas Preventivas

- Verificar que las guardas de protección del sistema de transmisión, bandas y poleas se encuentren sujetas antes de poner en funcionamiento el equipo.
- Evitar el uso de ropa holgada y accesorios en cuello y manos como collares, pulseras, relojes o anillos.
- Detener el funcionamiento del equipo para retirar cualquier objeto del sistema de transmisión de fuerza.
- Supervisar las actividades a una distancia de al menos cincuenta centímetros de las partes en movimiento del sistema de transmisión de fuerza.



Riesgo

Atrapado por los engranes, bandas, poleas o partes en movimiento del sistema de transmisión de la fuerza motriz de la maquinaria de secado

Dispositivos de Seguridad

- Botón de paro de emergencia
- Guardas de protección

13. Secado

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Exposición a ruido y vibraciones durante el proceso de secado</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar que las bandas, poleas, engranes y partes en movimiento del sistema de transmisión de fuerza no presenten evidencias de desgastes, fracturas o fisuras. Asimismo, que las tolvas, guardas o cualquier otra parte removible, se encuentren debidamente sujetas para evitar la generación de ruido y vibraciones inestables. • Respetar los períodos de exposición a ruido establecidos por la legislación: <ul style="list-style-type: none"> - Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido menor o igual a 90 decibeles, el tiempo máximo de permanencia es de ocho horas. - Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 90 y hasta 93 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de cuatro horas. - Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 93 y hasta 96 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de dos horas. - Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 96 y hasta 99 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de una hora. - Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 99 y hasta 102 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de treinta minutos. - Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 102 y hasta 105 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de quince minutos.
EPP	
<ul style="list-style-type: none"> • Tapones auditivos 	

13. Secado

Medidas Preventivas

- Respetar los límites de exposición a vibraciones para el cuerpo entero de acuerdo con la frecuencia central de tercio de octava (Hz) en los ejes de aceleración longitudinal (a_z) y transversal (a_x, a_y) establecidos por la legislación:

LÍMITES DE ACELERACIÓN LONGITUDINAL (a_z) COMO FUNCIÓN DE LA FRECUENCIA Y DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN

FRECUENCIA CENTRAL DE TERCIO DE OCTAVA (Hz)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN								
	24 h	16 h	8 h	4 h	2.5 h	1 h	25 min	16 min	1 min
	LÍMITE DE ACELERACIÓN LONGITUDINAL EN (a_z), m/s^2								
1.00	0.280	0.383	0.63	1.06	1.40	2.36	3.55	4.25	5.60
1.25	0.250	0.338	0.56	0.95	1.26	2.12	3.15	3.75	5.00
1.60	0.224	0.302	0.50	0.85	1.12	1.90	2.80	3.35	4.50
2.00	0.200	0.270	0.45	0.75	1.00	1.70	2.50	3.00	4.00
2.50	0.180	0.239	0.40	0.67	0.90	1.50	2.24	2.65	3.55
3.15	0.160	0.212	0.355	0.60	0.80	1.32	2.00	2.35	3.15
4.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
5.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
6.30	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
8.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
10.00	0.180	0.239	0.40	0.67	0.90	1.50	2.24	2.65	3.55
12.50	0.224	0.302	0.50	0.85	1.12	1.90	2.80	3.35	4.50
16.00	0.280	0.383	0.63	1.06	1.40	2.36	3.55	4.25	5.60
20.00	0.355	0.477	0.80	1.32	1.80	3.00	4.50	5.30	7.10
25.00	0.450	0.605	1.00	1.70	2.24	3.75	5.60	6.70	9.00
31.50	0.560	0.765	1.25	2.12	2.80	4.75	7.10	8.50	11.2
40.00	0.710	0.955	1.60	2.65	3.55	6.00	9.00	10.6	14.0
50.00	0.900	0.19	2.0	3.35	4.50	7.50	11.2	13.2	18.0
63.00	1.120	1.53	2.5	4.25	5.60	9.50	14.0	17.0	22.4
80.00	1.400	1.91	3.15	5.30	7.10	11.8	18.0	21.2	28.0

Riesgo

Exposición a ruido y vibraciones durante el proceso de secado

EPP

- Tapones auditivos

13. Secado

Riesgo

Exposición a ruido y vibraciones durante el proceso de secado

Medidas Preventivas

LÍMITES DE ACELERACIÓN TRANSVERSAL (a_x, a_y) COMO FUNCIÓN DE LA FRECUENCIA Y DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN

FRECUENCIA CENTRAL DE BANDA DE TERCIO DE OCTAVA (Hz)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN								
	24 h	16 h	8 h	4 h	2.5 h	1 h	25 min	16 min	1 min
	LÍMITE DE ACELERACIÓN TRANSVERSAL EN (a_x, a_y). (m/s ²)								
1.00	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
1.25	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
1.60	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
2.00	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
2.50	0.125	0.171	0.280	0.450	0.63	1.06	1.6	1.9	2.5
3.15	0.160	0.212	0.355	0.560	0.8	1.32	2.0	2.36	3.15
4.00	0.20	0.270	0.450	0.710	1.0	1.70	2.5	3.0	4.0
5.00	0.250	0.338	0.560	0.900	1.25	2.12	3.15	3.75	5.0
6.30	0.315	0.428	0.710	1.12	1.6	2.65	4.0	4.75	6.3
8.00	0.40	0.54	0.900	1.40	2.0	3.35	5.0	6.0	8.0
10.00	0.50	0.675	1.12	1.80	2.5	4.25	6.3	7.5	10.0
12.50	0.63	0.855	1.40	2.24	3.15	5.30	8.0	9.5	12.5
16.00	0.80	1.06	1.80	2.80	4.0	6.70	10.0	11.8	16.0
20.00	1.00	1.35	2.24	3.55	5.0	8.5	12.5	15.0	20.0
25.00	1.25	1.71	2.80	4.50	6.3	10.6	15.0	19.0	25.0
31.50	1.60	2.12	3.55	5.60	8.0	13.2	20.0	23.6	31.5
40.00	2.00	2.70	4.50	7.10	10.0	17.0	25.0	30.0	40.0
50.00	2.50	3.38	5.60	9.09	12.5	21.2	3.5	37.5	50.0
63.00	3.15	4.28	7.10	11.2	16.0	26.5	40.0	45.7	63.0
80.00	4.00	5.4	9.00	14.0	20.0	33.5	50.0	60.0	80.0

EPP

- Tapones auditivos

13. Secado

Medidas Preventivas

- Alternar a los trabajadores en la operación y supervisión de las actividades por medio de la programación de las tareas u otros métodos administrativos.



Riesgo

Exposición a ruido y vibraciones durante el proceso de secado

EPP

- Tapones auditivos

14. Empaque y almacenamiento de azúcar

Riesgo

Sobreesfuerzo por posturas forzadas o movimientos repetitivos durante el llenado de los costales

Medidas Preventivas

- Organizar las actividades de tal manera que se evite el giro de la cintura o movimiento por detrás del cuerpo.
- Situar los implementos a la distancia correspondiente con relación a la frecuencia de su uso.
- Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada durante el llenado de los costales.
- Alternar a los trabajadores en las actividades por medio de la programación de las tareas u otros métodos administrativos.



14. Empaque y almacenamiento de azúcar

Medidas Preventivas

- Identificar los cambios de sonido de la máquina cosedora de costales para realizar el cambio o ajuste de la aguja.
- Cambiar la aguja por lo menos cada veinticuatro horas para evitar que ésta se rompa o salga expulsada. Cuando se tenga uso continuo de la máquina cosedora de costales, reemplazar la aguja cada ocho horas.
- Sujetar con ambas manos la orilla superior del costal dándole dirección en línea recta para facilitar el paso de la aguja.
- Apagar la máquina cosedora de costales y desconectarla de toda fuente de energía cuando se terminen las actividades o se suspendan temporalmente.



Riesgo

Contacto con partes punzo cortantes de la cosedora de costales

14. Empaque y almacenamiento de azúcar

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Atrapado por las partes en movimiento de la banda transportadora durante su funcionamiento para el traslado de los costales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar el uso de ropa holgada y accesorios en cuello y manos como collares, pulseras, relojes o anillos. • Interrumpir el funcionamiento de la banda transportadora para desatascar los costales de azúcar. • Evitar el retiro de objetos de la banda transportadora mientras se encuentren en movimiento. • Retirar del área de trabajo cualquier obstáculo que pueda provocar la caída del trabajador sobre las partes en movimiento de la banda.
<p>Dispositivos de Seguridad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Barandal de protección • Botón de paro de emergencia 	 

14. Empaque y almacenamiento de azúcar

Medidas Preventivas

- Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para la movilización de los costales, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.
- Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y el mentón metido. No flexionar demasiado las rodillas. Iniciar el ascenso utilizando la fuerza de los músculos para la extensión de las piernas.
- Sujetar el costal empleando ambas manos manteniéndolo pegado al cuerpo. No dar tirones al costal ni moverlo de forma rápida o brusca.



Riesgo

Sobreesfuerzo durante la carga manual de los costales de azúcar

14. Empaque y almacenamiento de azúcar

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Sobreesfuerzo durante la carga manual de los costales de azúcar</p>	<ul style="list-style-type: none">• Evitar el giro de la cintura cuando se tenga la carga entre las manos, es preferible mover los pies para colocarse en la posición deseada.• Realizar el manejo de los costales por al menos dos trabajadores o usando una carretilla manual, si el peso de la carga es superior a 50 kilogramos para los hombres y de 20 kilogramos para las mujeres. Esta actividad no la deben realizar las mujeres en estado de gestación y durante las primeras 10 semanas posteriores al parto.  A photograph showing two workers in a warehouse or storage area. They are wearing green hard hats and light-colored shirts. One worker is holding a large, full sack of sugar, while the other stands nearby. The background shows rows of stacked sacks.

15. Bibliografía

Publicaciones consultadas.

- Generación de Vapor, Manual del Trabajador.
Reyes Vigil Miguel.
Editorial CONOCER.
México, 1999.
- Características Tecnológicas de los Equipos en los Ingenios Azucareros de México y su Operación.
T. Román Manuel.
Universidad Autónoma Chapingo.
México, 1993.
- Elaboración de Azúcar.
Editorial Instituto de la Capacitación de la Industria Azucarera.
México, D. F. 1979.
- Industria Azucarera.
Imprenta Nacional.
Colombia, 1906.
- Manual Azucarero Mexicano.
Editorial del Manual Azucarero.
México, 1976.

Páginas de Internet consultadas.

Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
<http://www.stps.gob.mx>

Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo.
<http://autogestion.stps.gob.mx:8162/>

15. Bibliografía

Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia.
http://www.cenicana.org/pop_up/fabrica_diagrama_obtencion.php

Revista de la Ingeniería Industrial.
http://academiajournals.com/downloads_OrtizTobon.pdf

Universidad Politécnica de Cataluña.
http://www.epsem.upc.edu/~intercanviadorsdecalor/castella_evaporadors.html

Central Azucarera Tempisque.
http://www.catsa.net/catsa_procesos_fabrica_azucar.html

Innovación y Competitividad en la Industria Azucarera de México.
<http://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/6562/1/TESIS%20MPGCT-Tal%C3%ADa%20Santana%20Quintero.pdf?sequence=1>

La Industria Azucarera Mexicana.
http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales documentos/lri/aroche_h_d/capitulo2.pdf
Cámara Nacional de las Industrias Azucareras y Alcoholeras.
http://www.camaraazucarera.org.mx/pagina_2011/

15. Bibliografía

Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo consultadas.

NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad.
Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
México, 2008.

NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad - Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.
Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
México, 2010.

NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.
Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
México, 1999.

NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
México, 1999.

NOM-006-STPS-2000, Manejo y almacenamiento de materiales - Condiciones y procedimientos de seguridad.
Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
México, 2001.

15. Bibliografía

NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. México, 2002.

NOM-015-STPS-2001, Condiciones térmicas elevadas o abatidas - Condiciones de seguridad e higiene. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. México, 2002.

NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. México, 2008.

NOM-020-STPS-2011, Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas Funcionamiento - Condiciones de seguridad. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. México, 2011.

NOM-024-STPS-2001, Vibraciones - Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. México, 2002.

A solid red vertical bar is positioned on the left side of the page, extending from the bottom edge to approximately the middle of the page height.

Producción de Azúcar

Secretaría del Trabajo y Previsión Social
México, Marzo 2014

Secretaría del Trabajo y Previsión Social

Dirección General de Seguridad y Salud en el Trabajo
Anillo Periférico Sur 4271, Edificio A, Nivel 5
Col. Fuentes del Pedregal.
C.P. 14140, México, D. F.
Tel. 3000 2100, ext. 2239
dgsst@stps.gob.mx