

# CULTIVO Y PROCESAMIENTO DE SÁBILA

PRÁCTICAS SEGURAS  
EN EL SECTOR AGRÍCOLA



GOBIERNO  
FEDERAL

STPS



Programa de Autogestión en  
Seguridad y Salud en el Trabajo



Vivir Mejor

# **SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL**

**LIC. JAVIER LOZANO ALARCÓN**

SECRETARIO DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

**LIC. JOAQUÍN BLANES CASAS**

SUBSECRETARIO DEL TRABAJO

**LIC. PATRICIA ESPINOSA TORRES**

SUBSECRETARIA DE INCLUSIÓN LABORAL

**LIC. JOSÉ I. VILLANUEVA LAGAR**

DIRECTOR GENERAL DE SEGURIDAD  
Y SALUD EN EL TRABAJO

**DR. FRANCISCO 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

© 2010

Secretaría del Trabajo y Previsión Social  
Derechos reservados conforme a la ley  
ISBN 978-607-7747-36-9

1a. Edición

Impreso y hecho en México  
Printed and made in México

- 1. Presentación, 2**
- 2. Maquinaria y equipo, 4**
- 3. Herramientas, 13**
- 4. Equipo de protección personal, 14**
- 5. Plantación, 16**
  - 5.1 Preparación del terreno, 16
  - 5.2 Trazado y trasplante, 19
- 6. Cuidado del plantío, 27**
  - 6.1 Control de la maleza, 27
  - 6.2 Fertilización, 29
  - 6.3 Control de plagas y enfermedades, 32
  - 6.4 Eliminación de inflorescencia, 39
  - 6.5 Desahije, 41
- 7. Cosecha, 43**
  - 7.1 Recolección, 43
  - 7.2 Transporte, 46
- 8. Procesamiento, 48**
  - 8.1 Lavado y corte, 48
  - 8.2 Despulpado y molido, 52
  - 8.3 Decoloración, filtración y pasteurización, 53
  - 8.4 Envasado y almacenamiento, 56
- 9. Bibliografía, 62**

### Prácticas Seguras en el Sector Agrícola

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, así como la acción decidida, 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 2007-2012, dentro de las Estrategias y Líneas de Acción asociadas al Objetivo 6, denominado “Elaborar e Instrumentar Acciones para Fortalecer la Seguridad y Salud en el Trabajo”, prevé el desarrollo y consolidación de una cultura de prevención de riesgos laborales.

El enfoque de prevención de la Política Pública de Seguridad y Salud en el Trabajo 2007-2012, implica el compromiso de las autoridades, empleadores y trabajadores para cumplir con sus responsabilidades en la materia, poner en práctica los proyectos de dicha política con la participación tripartita y fomentar el desarrollo de una cultura de prevención de riesgos de trabajo en la sociedad mexicana.

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 el cultivo y procesamiento de sábila, es la décimo quinta de una 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 Ciencias Forestales, Ingeniería Mecánica Agrícola e Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Autónoma Chapingo, con el propósito de identificar recomendaciones para la utilización segura de maquinaria y equipo, medios auxiliares y herramientas.

### Prácticas Seguras en el Sector Agrícola

La publicación incluye información sobre buenas prácticas obtenidas de diversos bancos de información de México, así como la experiencia de los profesores del Departamento de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Autónoma Chapingo y su aplicación en la empresa Mixtecaloe, S.A. de C.V., ubicada en el Municipio de Izucar de Matamoros, Puebla, para las actividades siguientes:

- Plantación, que incluye las labores de preparación del terreno, trazado y trasplante de la sábila;
- Cuidado del plantío, que contiene los tareas de control de la maleza, fertilización, control de plagas y enfermedades, eliminación de inflorescencia y desahije;
- Cosecha, integrado por las faenas de recolección y transporte de las hojas de la planta de sábila, y
- Procesamiento, que incluye los trabajos de lavado, corte, despulpado, molido, decoloración, filtración, pasteurización, envasado y almacenamiento.

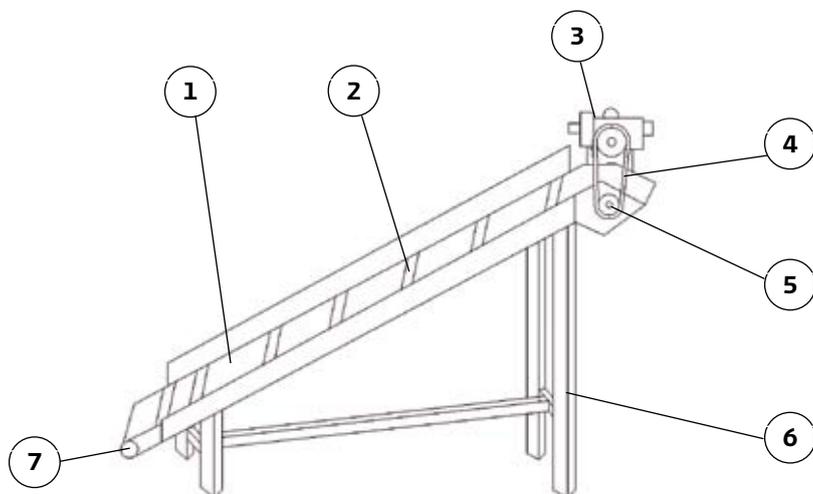
Se reconoce en forma destacada la colaboración de la maestra en ciencias Diana América Reyna Izaguirre, quien coordinó el trabajo de investigación realizado por los alumnos, Abimael García Hernández, Humberto Santos Hernández, Luis Martín Oliva Miranda, Norma López Pérez, Paola Izquierdo Herrera y Yazmín Hernández Zamora, para elaborar documentos útiles en la prevención de riesgos de trabajo.

Finalmente, agradecemos al licenciado Miguel Ángel Fuentes García, a los ingenieros Manuel Moya Villa, Juan Manuel Ruiz Morales, así como a los señores Julio Cesar García Quintana e Irving Solano Téllez, por su valioso aporte técnico y el apoyo para recopilar el material fotográfico.

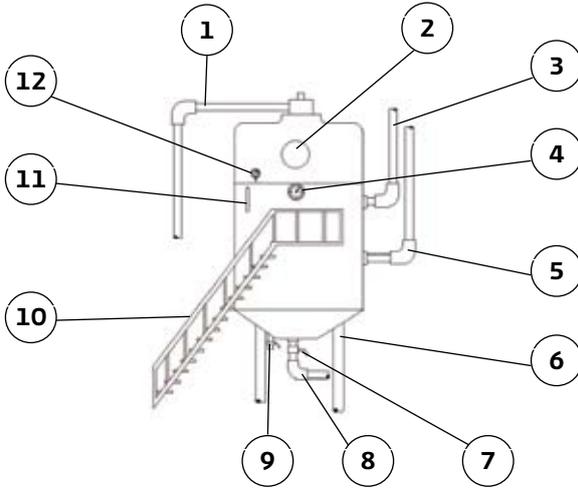
***José I. Villanueva Lagar***  
***Director General de Seguridad y***  
***Salud en el Trabajo***

### 2.1 Banda transportadora

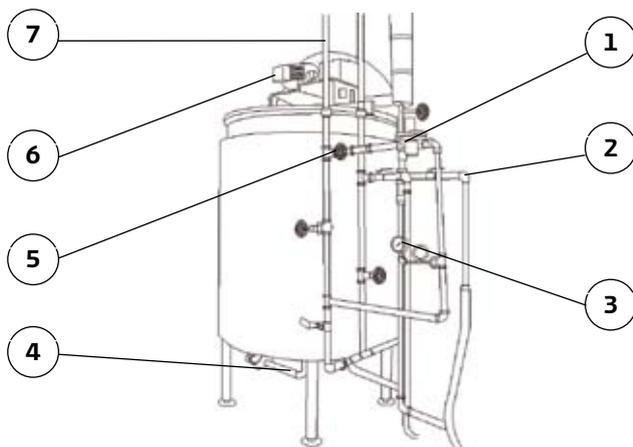
### Prácticas Seguras en el Sector Agrícola



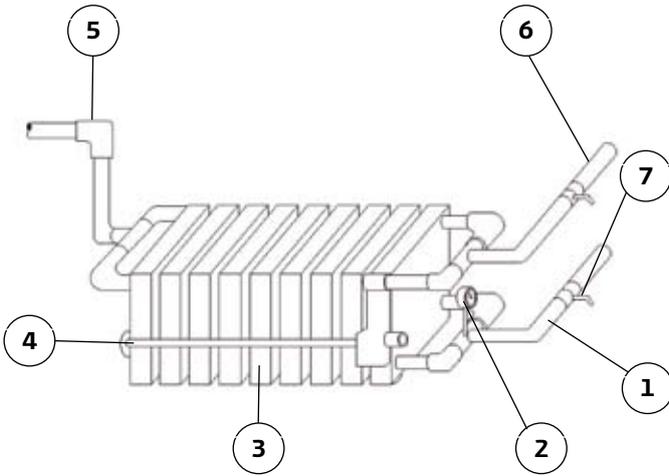
1. Banda
2. Grapa
3. Motor
4. Cadena
5. Rodillo tensor
6. Soportes
7. Rodillo guía



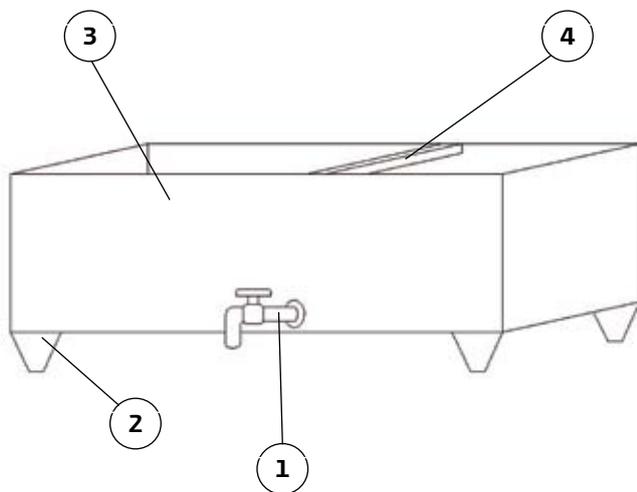
1. Salida de vapor
2. Ventanilla
3. Entradas de jugo
4. Manómetro
5. Entrada de vapor
6. Soportes
7. Llave de paso
8. Salida de concentrado
9. Salida de agua
10. Escalera y plataforma
11. Respiradero
12. Termómetro



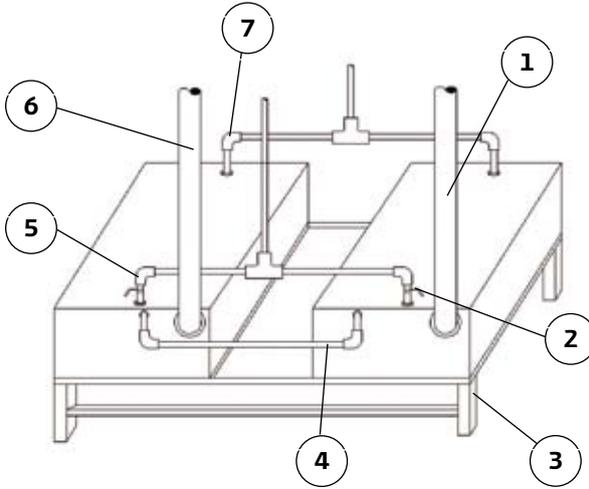
1. Válvula de presión
2. Salida de vapor
3. Manómetro
4. Salida de jugo
5. Entrada de vapor
6. Bomba
7. Entrada de jugo



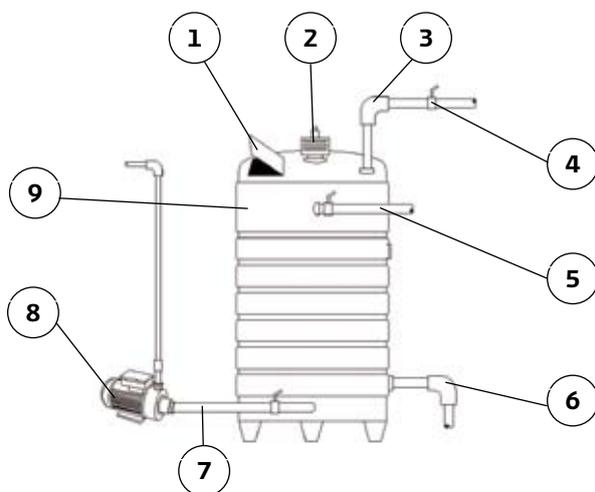
1. Entrada de jugo
2. Manómetro
3. Placas
4. Tornillo de apriete
5. Salida de jugo filtrado
6. Entrada de carbón
7. Llave de paso



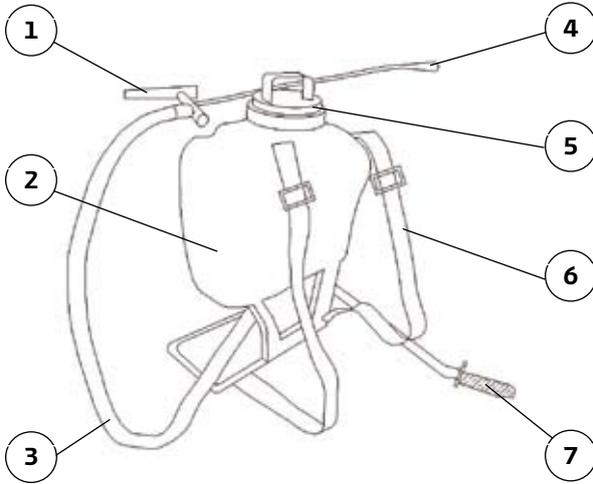
1. Llave de desagüe
2. Base de soporte
3. Contenedor
4. Soporte transversal



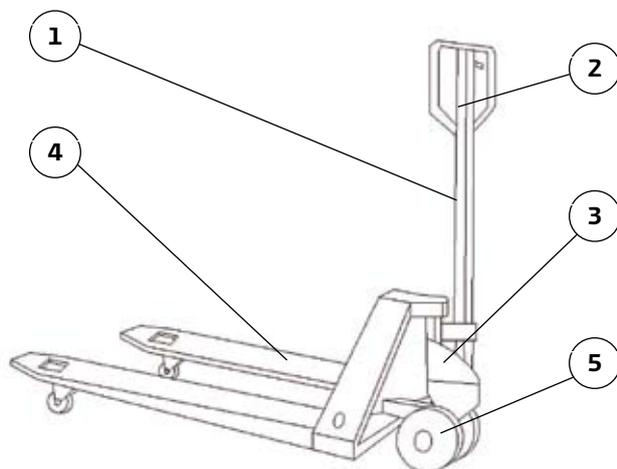
1. Salida de jugo frío
2. Llave de paso
3. Soportes
4. Flujo del jugo caliente
5. Entrada de agua fría
6. Entrada de jugo caliente
7. Salida de agua caliente



1. Tapa
2. Motor
3. Entrada de pulpa
4. Llave de paso
5. Entrada de vapor
6. Salida de agua
7. Salida de pulpa
8. Bomba
9. Tanque



1. Pistola
2. Depósito
3. Manguera de descarga
4. Boquilla
5. Tapa de llenado
6. Correas
7. Palanca de accionamiento



1. Palanca de mano
2. Volante
3. Bomba hidráulica
4. Uñas o tenazas
5. Ruedas

Prácticas Seguras en el Sector Agrícola

a



f



b



g



c



h



d



i



e



j



- a. Cuchillo
- b. Pala
- c. Pala  
transplantadora
- d. Flexómetro
- e. Machete
- f. Cavahoyos
- g. Cajón
- h. Contenedor
- i. Carretilla
- j. Hoz

### Prácticas Seguras en el Sector Agrícola

a



b



c



d



e



f



EPP

El equipo de protección personal que los trabajadores deben utilizar en el cultivo y procesamiento de pulpa de sábila, consta de:

- a. Anteojos de protección
- b. Calzado ocupacional
- c. Casco contra impacto
- d. Botas impermeables
- e. Guantes
- f. Guantes contra sustancias químicas

### Prácticas Seguras en el Sector Agrícola

#### EPP

El equipo de protección personal que los trabajadores deben utilizar en el cultivo y procesamiento de pulpa de sábila, consta de:

- g. Mandil contra sustancias químicas
- h. Mascarilla desechable
- i. Mascarilla desechable contra sustancias químicas
- j. Overol
- k. Respirador contra gases y vapores
- l. Ropa contra sustancias peligrosas

g



h



i



j



k



l



### 5.1 Preparación del terreno

#### Riesgo

Golpeado o atropellado durante la conducción del tractor agrícola

#### EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto

#### Medidas Preventivas

- Comprobar que no haya personas alrededor del tractor, antes de su movilización.
- Operar el tractor sólo en el puesto del operador. Nunca encender o manejar los controles cuando se esté ubicado fuera del asiento del conductor.
- Evitar el transporte de pasajeros.
- Mirar siempre en dirección del desplazamiento, manteniendo una visión clara de la ruta.
- Encender el sistema de luces del vehículo durante su movilización.
- Comprobar el funcionamiento del sistema audible de la marcha en reversa.



### 5.1 Preparación del terreno

#### Medidas Preventivas

- Subir al tractor cuando esté en paro total.
- Utilizar los accesos laterales para ascender y descender del tractor.
- Descender del tractor sólo después de cortar toda fuente de alimentación.
- Evitar el uso del tractor como medio de transporte de personas.



#### Riesgo

Caída a diferente nivel durante el ascenso y descenso del tractor agrícola

#### EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto

#### Dispositivos de seguridad

- Asas y otros puntos de agarre
- Peldaños de acceso a la cabina

### 5.1 Preparación del terreno

#### Riesgo

Golpeado o atrapado por la volcadura del tractor agrícola

#### EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto

#### Medidas Preventivas

- Conducir el tractor en terrenos donde la pendiente no exceda de 30 grados.
- Cortar toda fuente de alimentación cuando el operador abandone el tractor y retirar la llave de encendido.
- Asegurar que las llantas se encuentren a la presión de aire indicada en la placa de información del vehículo y sin daños.
- Mantener los caminos para el tránsito del tractor libres de objetos sueltos, bordes, baches y sitios hundidos.
- Disminuir la velocidad cuando se requiera dar vuelta.
- Evitar la operación del tractor en superficies mojadas y cubiertas de hielo.
- Mantener colocado el cinturón de seguridad durante su permanencia en el tractor.
- Revisar que la correa y broche del cinturón de seguridad no presenten evidencia de fracturas, desgarres o fisuras.



### 5.2 Trazado y trasplante

#### Medidas Preventivas

- Realizar los trabajos de tendido de los hilos, apertura de pocetas y trasplante, en las horas más frescas del día.
- Respetar los tiempos de exposición y de descanso establecidos por la legislación para régimen de trabajo pesado:
  - Para labores realizadas con un índice de temperatura de globo bulbo húmedo menor o igual a 25 grados centígrados, el tiempo máximo de permanencia es de ocho horas. Se recomienda tener al menos un descanso de 10 minutos cada tres horas.
  - Para labores realizadas con un índice de temperatura de globo bulbo húmedo mayor a 25 y hasta 25.9 grados centígrados, el tiempo de máxima exposición es de seis horas por dos horas de recuperación, sujeto a períodos de 45 minutos de permanencia por 15 minutos de descanso en cada hora.



#### Riesgo

Exposición a temperaturas elevadas durante el tendido de los hilos, apertura de pocetas y trasplante

### 5.2 Trazado y trasplante

#### Riesgo

Exposición a temperaturas elevadas durante el tendido de los hilos, apertura de pocetas y trasplante

#### Medidas Preventivas

- Para labores realizadas con un índice de temperatura de globo bulbo húmedo mayor a 25.9 y hasta 27.8 grados centígrados, el tiempo de máxima exposición es de cuatro horas por igual número de horas de recuperación, sujeto a períodos de 30 minutos de permanencia por 30 minutos de descanso en cada hora.
- Para labores realizadas con un índice de temperatura de globo bulbo húmedo mayor a 27.8 y hasta 30 grados centígrados, el tiempo de máxima exposición es de dos horas por seis horas de recuperación, sujeto a períodos de 15 minutos de permanencia por 45 minutos de descanso en cada hora.
- Suspender la actividad de tendido de los hilos, apertura de pocetas y trasplante, cuando la temperatura corporal sea igual o mayor a 38 grados centígrados y acudir al médico.
- Ingerir líquidos durante la jornada para mantenerse hidratado.



### 5.2 Trazado y trasplante

#### Medidas Preventivas

- Mantener las áreas de trabajo y tránsito libres de obstáculos.
- Evitar que las herramientas sean abandonadas en el suelo después de usarlas.
- Transitar en el sentido del trazado de los surcos.



#### Riesgo

Caídas al mismo nivel durante el tendido de los hilos, marcado de las hileras y pocetas

#### EPP

- Calzado ocupacional

### 5.2 Trazado y trasplante

#### Riesgo

Golpeado por la pala o el cavahoyos durante la apertura de las pocetas

#### EPP

- Calzado ocupacional

#### Medidas Preventivas

- Sujetar con una mano el asa y con la otra el mango de la pala.
- Sujetar con cada una de las manos los soportes del cavahoyos, situándolas a la misma distancia y a una altura que permita realizar un movimiento vertical hacia abajo.
- Evitar el uso de la pala o el cavahoyos si presentan evidencia de astillado, grasas, desgaste, deformaciones, fisuras o fracturas en la estructura de sus componentes.
- Evitar las reparaciones con elementos improvisados en la pala o el cavahoyos .
- Trasladar la pala y el cavahoyos colocándolos a un costado del cuerpo con la hoja de metal hacia abajo y en el lado contrario del sentido de la marcha.
- Evitar el uso de la pala o el cavahoyos para hacer palanca.



### 5.2 Trazado y trasplante

#### Medidas Preventivas

- Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento, flexionando las rodillas y manteniendo la espalda recta, durante la apertura de las pocetas.
- Colocar una rodilla flexionada al frente apoyando toda la planta del pie en el suelo, mientras que la otra rodilla permanece apoyada en el suelo, manteniendo la espalda recta para dar estabilidad durante la siembra de la plántula.
- Mantener un ritmo de trabajo pausado y establecer períodos de reposo durante la jornada para evitar fatiga.
- Favorecer la alternancia de la posición del cuerpo o el cambio de tareas para conseguir que se utilicen diferentes grupos musculares.



#### Riesgo

Sobreesfuerzo durante la apertura de las pocetas y siembra de la plántula

### 5.2 Trazado y trasplante

#### Riesgo

Exposición a polvos durante la apertura de las pocetas

#### Medidas Preventivas

- Realizar la apertura de las pocetas siempre de espaldas a la circulación de las corrientes de aire. Suspender la actividad cuando la velocidad del viento es superior a los 15 kilómetros por hora.
- Aplicar agua para humedecer el terreno y evitar la dispersión de polvos.
- Lavar las manos y cara con abundante agua 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.



### 5.2 Trazado y trasplante

#### Medidas Preventivas

- Transportar la plántula en contenedores.
- Sujetar la planta por el tallo durante su manipulación.



#### Riesgo

Contacto con las espinas de las hojas de sábila durante su traslado y manejo en el campo

#### EPP

- Calzado ocupacional
- Guantes
- Overol o ropa de trabajo

### 5.2 Trazado y trasplante

#### Riesgo

Caída al mismo nivel durante el traslado de las plantas

#### EPP

- Calzado ocupacional

#### Medidas Preventivas

- Mantener las áreas de trabajo y tránsito libres de obstáculos.
- Evitar que las herramientas sean abandonadas en el suelo después de usarlas.
- Transitar en el sentido del trazado de los surcos.



### 6.1 Control de la maleza

#### Medidas Preventivas

- Sujetar el machete o pala por el mango, nunca los tome por el lado del filo.
- Realizar el corte de la maleza con un sólo movimiento del brazo de adentro hacia fuera.
- Mantener el brazo opuesto a no menos de 15 centímetros de distancia del punto de corte.
- Mantener en su estuche o vaina el machete cuando se transporte y nunca lo deje tirado en el suelo.
- Evitar el uso de la hoz o machete si presentan evidencia de fracturas en la hoja de acero o en el mango. Cambie por completo la sección dañada.
- Realizar el afilado de la hoz o machete con un desplazamiento uniforme de la piedra de afilar que inicie en la base y termine en la punta de la hoja.
- Sujetar la piedra manteniendo los dedos de la mano fuera de la superficie de afilado.



#### Riesgo

Contacto con partes filosas del machete u hoz durante el deshierbe o chapeo

#### EPP

- Guantes

### 6.1 Control de la maleza

#### Riesgo

Caída al mismo nivel durante el deshierbe o chapeo

#### EPP

- Calzado ocupacional

#### Medidas Preventivas

- Retirar del área de trabajo herramientas, desechos, basura y cualquier tipo de objetos donde se realiza el corte de la maleza.
- Realizar el corte de la maleza en terrenos con pendientes iniciando por la parte más baja.
- Efectuar el corte de la maleza cuando el terreno esté seco y suspender las actividades en presencia de lluvia.



## 6.2 Fertilización

### Medidas Preventivas

- Revisar que las mangueras o sistema de aspersión del equipo no presenten deformaciones, fracturas o fisuras en sus partes que puedan provocar derrames durante la aplicación.
- Mantener cerrado herméticamente el depósito del equipo portátil durante toda la jornada de aplicación.
- Aplicar la sustancia siempre de espalda a la circulación de las corrientes de aire. Suspender la aplicación de fertilizantes cuando la velocidad del viento sea superior a los 15 kilómetros por hora o exista presencia de lluvia.
- Lavar las manos y cara con abundante agua y jabón después de realizada la aplicación del producto, especialmente antes de comer o ir al baño.
- Tomar una ducha y cambiarse con ropa limpia al término de la jornada.
- Evitar el consumo de alimentos y bebidas, así como fumar durante la jornada de aplicación.



### Riesgo

Exposición a sustancias químicas durante su aplicación

### EPP

- Anteojos de protección
- Calzado ocupacional
- Guantes contra sustancias químicas
- Respirador contra gases y vapores
- Ropa contra sustancias peligrosas

### 6.2 Fertilización

#### Riesgo

Contacto con compuestos orgánicos durante la aplicación de la composta

#### EPP

- Anteojos de protección
- Calzado ocupacional
- Guantes contra sustancias químicas
- Overol o ropa de trabajo

#### Medidas Preventivas

- Preparar únicamente la cantidad de composta necesaria para la fertilización. Establecer espacios destinados para confinar los sobrantes.
- Manejar los materiales de la composta con herramientas que impidan el contacto directo con la piel.
- Delimitar y restringir el tránsito de personas en la zona donde se aplica la composta.
- Lavar las manos y cara con abundante agua y jabón después de realizada la actividad, especialmente antes de comer o ir al baño.
- Tomar una ducha y cambiarse con ropa limpia al término de la jornada.
- Evitar el consumo de alimentos y bebidas, así como fumar durante el desarrollo de la actividad.



## 6.2 Fertilización

### Medidas Preventivas

- Realizar el manejo de materiales por al menos dos trabajadores o usando un medio auxiliar, si el peso de la carga es superior a 50 kilogramos.
- Levantarse suavemente, por extensión de las piernas, manteniendo la espalda derecha. No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.
- Empujar de frente al camino la carretilla o cualquier otro medio auxiliar que se utilice para el traslado de la composta.



### Riesgo

Sobreesfuerzo durante el traslado de la composta a los surcos

### 6.3 Control de plagas y enfermedades

#### Riesgo

Contacto con sustancias químicas como azufre ramoso o fosfato de aluminio durante la preparación de la mezcla y el llenado del depósito del equipo de aplicación

#### EPP

- Anteojos de protección
- Calzado ocupacional
- Guantes contra sustancias químicas
- Mascarilla desechable contra sustancias químicas
- Ropa contra sustancia peligrosas

#### Medidas Preventivas

- Hacer la preparación de la mezcla al aire libre, a una distancia mínima de 15 metros de los depósitos de agua y áreas donde se encuentren los trabajadores, así como de espalda a la circulación de las corrientes de aire.
- Manipular las sustancias químicas en sus envases originales y herméticamente cerrados.
- Utilizar un cuchillo agudo, específicamente designado para abrir los sacos. No romper las bolsas, ni utilizar tijeras, navajas u objetos de uso personal para abrirlas.
- Preparar únicamente la cantidad de mezcla que será utilizada para el llenado del depósito del equipo portátil de aplicación, a fin de evitar algún derrame.
- Evitar la mezcla de productos químicos si no se ha constatado su compatibilidad en las hojas de datos de seguridad, así como la fecha de caducidad.
- Mantener cerrados los recipientes de los productos químicos mientras no estén en uso.
- Preparar la mezcla llenando a la mitad con agua una barrica de 20 litros, luego agregar los materiales en polvo o granulados, posteriormente los químicos en estado líquido y finalmente llenar el depósito del equipo portátil de aplicación.
- Enjuagar las manos y cara con agua y jabón después de terminar la preparación de la mezcla. En caso de contacto directo con la sustancia química se debe lavar de inmediato la parte del cuerpo expuesta con abundante agua.
- Remover inmediatamente la ropa de trabajo y zapatos en caso de salpicaduras.

### 6.3 Control de plagas y enfermedades

#### Medidas Preventivas

- Evitar el consumo de bebidas y alimentos, así como fumar durante la preparación de la mezcla.
- Revisar que el depósito del equipo portátil no presente evidencia de fracturas, deformaciones, fisuras o rasgaduras que provoquen derrames durante su manejo.
- Llenar el depósito sin rebasar el nivel máximo señalado en el equipo portátil.
- Cerrar de inmediato el depósito del equipo portátil una vez que se realizó el llenado y mantenerlo cerrado hasta agotar la aplicación de la mezcla.
- Limpiar de inmediato cualquier derrame de la mezcla en la superficie y correas de soporte del equipo portátil.
- Lavar los implementos utilizados para la preparación y vaciado de la mezcla.



#### Riesgo

Contacto con sustancias químicas como azufre ramoso o fosfato de aluminio durante la preparación de la mezcla y el llenado del depósito del equipo de aplicación

#### EPP

- Anteojos de protección
- Calzado ocupacional
- Guantes contra sustancias químicas
- Mascarilla desechable contra sustancias químicas
- Ropa contra sustancias peligrosas

### 6.3 Control de plagas y enfermedades

#### Riesgo

Golpeado por la caída del equipo portátil al colocarlo en la espalda del trabajador o durante el esparcido en el cultivo

#### EPP

- Calzado ocupacional

#### Medidas Preventivas

- Revisar que las correas, ganchos, hebillas o seguros de sujeción no presenten evidencia de fracturas, desgarres o fisuras que provoquen el desenganche y caída repentina del equipo portátil.
- Evitar el uso de equipos que no cuenten con su sistema de sujeción completo como correas, ganchos, hebillas, seguros o que éstos hayan sido sustituidos por elementos improvisados.
- Realizar la maniobra de colocación del equipo portátil ayudado al menos por otro trabajador o usar una plataforma elevada que facilite la maniobra de colocarse el equipo portátil en la espalda.



## 6.3 Control de plagas y enfermedades

### Medidas Preventivas

- Revisar que las mangueras o sistema de aspersión del equipo no presenten deformaciones, fracturas o fisuras en sus partes que puedan provocar derrames durante la aplicación.
- Mantener cerrado herméticamente el depósito del equipo portátil durante toda la jornada de aplicación.
- Aplicar la sustancia siempre de espalda a la circulación de las corrientes de aire. En caso de cultivos a cielo abierto se debe suspender la aplicación de fertilizantes, cuando la velocidad del viento es superior a los 15 kilómetros por hora o exista la presencia de lluvias.
- Lavar las manos y cara con abundante agua y jabón después de realizada la aplicación del producto, especialmente antes de comer o ir al baño.
- Tomar una ducha y cambiarse con ropa limpia al término de la jornada.
- Evitar el consumo de alimentos y bebidas, así como fumar durante la jornada de aplicación.



### Riesgo

Exposición a sustancias químicas como azufre ramoso o fosfato de aluminio durante la aplicación en los cultivos

### EPP

- Anteojos de protección
- Calzado ocupacional
- Guantes contra sustancias químicas
- Mascarilla desechable contra sustancias químicas
- Ropa contra sustancias peligrosas

### 6.3 Control de plagas y enfermedades

#### Riesgo

Exposición a temperaturas elevadas durante el esparcido en el cultivo

#### Medidas Preventivas

- Realizar la aplicación de sustancias químicas en las horas más frescas del día.
- Respetar los tiempos de exposición y de descanso establecidos por la legislación para régimen de trabajo pesado:
  - Para labores realizadas con un índice de temperatura de globo bulbo húmedo menor o igual a 25 grados centígrados, el tiempo máximo de permanencia es de ocho horas. Se recomienda tener al menos un descanso de 10 minutos cada tres horas.
  - Para labores realizadas con un índice de temperatura de globo bulbo húmedo mayor a 25 y hasta 25.9 grados centígrados, el tiempo de máxima exposición es de seis horas por dos horas de recuperación, sujeto a períodos de 45 minutos de permanencia por 15 minutos de descanso en cada hora.



## 6.3 Control de plagas y enfermedades

### Medidas Preventivas

- Para labores realizadas con un índice de temperatura de globo bulbo húmedo mayor a 25.9 y hasta 27.8 grados centígrados, el tiempo de máxima exposición es de cuatro horas por igual número de horas de recuperación, sujeto a períodos de 30 minutos de permanencia por 30 minutos de descanso en cada hora.
- Para labores realizadas con un índice de temperatura de globo bulbo húmedo mayor a 27.8 y hasta 30 grados centígrados, el tiempo de máxima exposición es de dos horas por seis horas de recuperación, sujeto a períodos de 15 minutos de permanencia por 45 minutos de descanso en cada hora.
- Suspender la aplicación de sustancias químicas cuando la temperatura corporal sea igual o mayor a 38 grados centígrados y acudir al médico.

### Riesgo

Exposición a temperaturas elevadas durante el esparcido en el cultivo



### 6.3 Control de plagas y enfermedades

#### Riesgo

Contacto con sustancias químicas durante el lavado del equipo de aplicación

#### EPP

- Anteojos de protección
- Calzado ocupacional
- Guantes contra sustancias químicas
- Overol
- Ropa contra sustancias peligrosas

#### Medidas Preventivas

- Establecer espacios destinados para lavar y almacenar el equipo portátil. Las áreas de lavado deben contar con elementos que confinen el agua e impidan su reuso.
- Evitar el consumo de bebidas y alimentos, así como fumar durante el lavado del equipo.
- Enjuagar la boquilla y manguera de descarga a fin de evitar la mezcla de productos químicos no compatibles.
- Lavar las manos y cara con abundante agua y jabón después de realizada la actividad.



## 6.4 Eliminación de inflorescencia

### Medidas Preventivas

- Sujetar el cuchillo o machete por el mango, nunca los tome por el lado del filo.
- Realizar el corte de la flor con un sólo movimiento del brazo de adentro hacia fuera.
- Mantener el brazo opuesto a no menos de 15 centímetros de distancia del punto de corte.
- Mantener en su estuche o vaina el cuchillo o machete cuando se transporten y nunca los deje tirados en el suelo.
- Evitar el uso de cuchillos o machetes si presentan evidencia de fracturas en la hoja de acero o en el mango. Cambie por completo la sección dañada.
- Realizar el afilado del cuchillo o machete con un desplazamiento uniforme de la piedra de afilar que inicie en la base y termine en la punta de la hoja.
- Sujetar la piedra manteniendo los dedos de la mano fuera de la superficie de afilado.



### Riesgo

Contacto con partes filosas del cuchillo o machete durante el corte de la flor

### EPP

- Guantes

### 6.4 Eliminación de inflorescencia

#### Riesgo

Contacto con las espinas de la hoja de sábila durante el corte de la flor

#### EPP

- Calzado ocupacional
- Guantes
- Overol o ropa de trabajo

#### Medidas Preventivas

- Retirar la hierba, maleza o cualquier otro obstáculo alrededor de la planta que dificulte el acercamiento a la flor.
- Realizar el corte de la flor, haciendo a un lado las hojas hasta llegar a la base de la planta de sábila. En caso de plantas muy altas es recomendable llevar a cabo el corte con ayuda de otro trabajador.



### 6.5 Desahije

#### Medidas Preventivas

- Retirar la hierba, maleza o cualquier otro obstáculo alrededor de la planta que dificulte el acercamiento al vástago.
- Colocar una manta o frazada para cubrir las hojas durante el corte de los vástagos.
- Realizar el corte de los vástagos, haciendo a un lado las hojas hasta llegar a la base de la planta de sábila. En caso de plantas muy altas es recomendable llevar a cabo el corte con ayuda de otro trabajador.



#### Riesgo

Contacto con las espinas de la hoja de sábila durante el corte de los vástagos

#### EPP

- Calzado ocupacional
- Guantes
- Overol o ropa de trabajo

### 6.5 Desahije

#### Riesgo

Sobreesfuerzo durante el corte de los vástagos

#### Medidas Preventivas

- Colocar una rodilla flexionada al frente apoyando toda la planta del pie en el suelo, mientras que la otra rodilla permanece apoyada en el suelo, manteniendo la espalda derecha para dar estabilidad durante el corte del vástago.
- Mantener un ritmo de trabajo pausado y establecer períodos de reposo durante la jornada para evitar fatiga.
- Favorecer la alternancia de la posición del cuerpo o el cambio de tareas para conseguir que se utilicen diferentes grupos musculares.



### 7.1 Recolección

#### Medidas Preventivas

- Sujetar el cuchillo por el mango, nunca lo tome por el lado del filo.
- Realizar el corte de la hoja con un solo movimiento del brazo de arriba hacia abajo.
- Mantener el brazo opuesto a no menos de 15 centímetros de distancia del punto de corte.
- Mantener en su estuche o vaina el cuchillo o machete cuando se transporte y nunca lo deje tirado en el suelo.
- Evitar el uso de cuchillos si presentan evidencia de fracturas en la hoja de acero o en el mango. Cambie por completo la sección dañada.
- Realizar el afilado del cuchillo con un desplazamiento uniforme de la piedra de afilar que inicie en la base y termine en la punta de la hoja.
- Sujetar la piedra manteniendo los dedos de la mano fuera de la superficie de afilado.



#### Riesgo

Contacto con partes filosas del cuchillo o machete durante el corte de las hojas de sábila

#### EPP

- Guantes

### 7.1 Recolección

#### Riesgo

Contacto con las espinas durante el corte de la hoja de sábila

#### EPP

- Calzado ocupacional
- Guantes
- Overol o ropa de trabajo

#### Medidas Preventivas

- Retirar la hierba, maleza o cualquier otro obstáculo alrededor de la planta de sábila que dificulte el acercamiento a la hoja.
- Sujetar con una mano la hoja de sábila del extremo opuesto al punto de corte.
- Realizar el corte en cada planta iniciando por la hoja que se encuentra más externa, continuar cortando una a la vez.



### 7.1 Recolección

#### Medidas Preventivas

#### Riesgo

Contacto con la aloína durante el corte de la hoja de sábila

#### EPP

- Anteojos de protección
- Calzado ocupacional
- Guantes contra sustancias químicas
- Overol o ropa de trabajo

- Remover inmediatamente la ropa de trabajo y zapatos en caso de salpicaduras.
- Enjuagar las manos y cara con agua y jabón después de terminar la actividad. En caso de contacto directo con la aloína se debe limpiar de inmediato la parte del cuerpo expuesta con abundante agua.
- Lavar los implementos manuales utilizados para el corte de la hoja de sábila.
- Evitar el consumo de bebidas y alimentos, así como fumar durante el corte de las hojas de sábila.



### 7.2 Transporte

#### Riesgo

Caída al mismo nivel durante el corte de las hojas de sábila y traslado de los contenedores al camión

#### EPP

- Calzado ocupacional

#### Medidas Preventivas

- Evitar el corte de las hojas de sábila y traslado de los contenedores en presencia de lluvia o con el suelo mojado.
- Mantener las áreas de trabajo y de tránsito libres de obstáculos.
- Transportar un contenedor a la vez.
- Realizar el traslado de los contenedores caminando.



### 7.2 Transporte

#### Medidas Preventivas

- Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada durante el levantamiento del contenedor, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.
- Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda recta y el mentón metido. No flexionar demasiado las rodillas.
- Realizar el manejo de contenedores por al menos dos trabajadores o usando un medio auxiliar, si el peso de la carga es superior a 50 kilogramos.
- Levantarse suavemente por extensión de las piernas, manteniendo la espalda recta. No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.
- Sujetar firmemente el contenedor, empleando ambas manos y pegarlo al cuerpo. El mejor tipo de agarre es en forma de gancho.
- 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.
- Empujar de frente al camino la carretilla o cualquier otro medio auxiliar que se utilice para el traslado de los contenedores.



#### Riesgo

Sobreesfuerzo durante la carga y traslado de los contenedores al camión

### 8.1 Lavado y corte

#### Riesgo

Contacto con detergente, yodo y cloro durante el lavado de las hojas de sábila

#### EPP

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

#### Medidas Preventivas

- Manipular las sustancias químicas en sus envases originales y herméticamente cerrados.
- Utilizar únicamente la cantidad de detergente, yodo y cloro necesarios para el lavado de las hojas de sábila. En caso de llegar a tener sobrantes de la sustancias se deberán reintegrar a su envase original y mantenerlos cerrados.
- Evitar la mezcla de productos químicos si no se ha constatado su compatibilidad en las hojas de datos de seguridad, así como la fecha de caducidad.
- Mantener cerrados los recipientes de los productos químicos mientras no estén en uso.



### 8.1 Lavado y corte

#### Medidas Preventivas

- Enjuagar las manos y cara con agua y jabón después de terminar de aplicar la solución de lavado. En caso de contacto directo con la sustancia química se debe limpiar de inmediato la parte del cuerpo expuesta con abundante agua.
- Remover inmediatamente la ropa de trabajo y zapatos en caso de salpicaduras.
- Evitar el consumo de bebidas y alimentos, así como fumar durante el llenado del atomizador y la aplicación de la tina.
- Limpiar de inmediato cualquier derrame de la solución de lavado.
- Lavar los implementos utilizados para el lavado de las hojas.



#### Riesgo

Contacto con detergente, yodo y cloro durante el lavado de las hojas de sábila

#### EPP

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

### 8.1 Lavado y corte

#### Riesgo

Contacto con los bordes filosos del cuchillo durante el despunte y corte de las orillas de las hojas de sábila

#### EPP

- Guantes

#### Medidas Preventivas

- Sujetar el cuchillo por el mango, nunca lo tome por el lado del filo.
- Apoyar la hoja de sábila sobre la mesa de trabajo para realizar los cortes, nunca intente llevar a cabo esta tarea apoyándose sobre su cuerpo.
- Sujetar con la mano la orilla opuesta al punto del área de corte.
- Realizar el corte de puntas y orillas en un solo movimiento del brazo de adentro hacia afuera.
- Mantener en su estuche o vaina el cuchillo cuando no se esté usando, y nunca lo deje abandonado sobre la mesa.
- Evitar el uso de cuchillos si presentan evidencia de fracturas en la hoja de acero o en el mango.



### 8.1 Lavado y corte

#### Medidas Preventivas

- Remover inmediatamente la ropa de trabajo y zapatos en caso de salpicaduras.
- Enjuagar las manos y cara con agua y jabón después de terminar la actividad. En caso de contacto directo con la aloína se debe limpiar de inmediato la parte del cuerpo expuesta con abundante agua.
- Lavar los implementos manuales utilizados para el despunte y corte de las orillas de la hoja de sábila.
- Evitar el consumo de bebidas y alimentos, así como fumar durante el despunte y corte de las orillas de la hoja de sábila.



#### Riesgo

Contacto con la aloína durante el lavado, despunte y corte de las orillas de la hoja de sábila

#### EPP

- Anteojos de protección
- Botas impermeables o calzado ocupacional
- Guantes contra sustancias químicas
- Mandil contra sustancias químicas
- Overol o ropa de trabajo

### 8.2 Despulpado y molido

#### Riesgo

Golpeado o atrapado por las partes en movimiento de las bandas transportadoras o la máquina despulpadora

#### EPP

- Casco contra impacto

#### Dispositivos de seguridad

- Botón de paro automático

#### Medidas Preventivas

- Evitar el uso de ropa holgada y accesorios en cuello y manos como collares, pulseras, relojes o anillos.
- Evitar el retiro de objetos del sistema de tracción mientras se encuentre en movimiento.
- Retirar cualquier obstáculo del área de trabajo que pueda provocar al trabajador caídas sobre las partes en movimiento.



### 8.3 Decoloración, filtración y pasteurización

#### Medidas Preventivas

- Revisar que la tubería, llaves, válvulas y cualquier otro dispositivo no presenten evidencias de desgaste, fracturas o fisuras.
- Suspender el proceso de calentamiento, si se tiene evidencia de fuga de vapor de agua en la tubería, llaves, válvulas y cualquier otro dispositivo.
- Evitar las reparaciones con elementos improvisados.
- Cerrar las llaves de paso y control, cuando se termine o detenga el proceso.
- Verificar que las tuberías cercanas a las áreas de trabajo y pasillos sujetas a altas temperaturas, cuenten con aislante térmico y barreras de protección.



#### Riesgo

Contacto con partes calientes o vapor de agua a temperaturas elevadas en la tubería

#### EPP

- Anteojos de protección
- Botas impermeables
- Casco contra impacto
- Guantes
- Overol o ropa de trabajo

#### Dispositivos de seguridad

- Aislante térmico

### 8.3 Decoloración, filtración y pasteurización

#### Riesgo

Caída al mismo nivel durante la supervisión del proceso

#### EPP

- Botas impermeables o calzado ocupacional

#### Medidas Preventivas

- Mantener las áreas de trabajo y de tránsito libres de obstáculos.
- Limpiar de inmediato cualquier derrame de jugo de sábila en las áreas de trabajo y pasillos.
- Circular por las áreas de trabajo y de tránsito caminando.



### 8.3 Decoloración, filtración y pasteurización

#### Medidas Preventivas

- Adicionar las sustancias lentamente para evitar la dispersión de polvos.
- Lavar las manos y cara con abundante agua y jabón después de realizada la aplicación del producto, especialmente antes de comer o ir al baño.
- Tomar una ducha y cambiarse con ropa limpia al término de la jornada.
- Evitar el consumo de alimentos y bebidas, así como fumar durante la aplicación.



#### Riesgo

Exposición a polvos de carbón activado y tierras diatomeas

#### EPP

- Anteojos de protección
- Guantes
- Mascarilla desechable

### 8.4 Envasado y almacenamiento

#### Riesgo

Caída al mismo nivel durante el vaciado del concentrado de sábila

#### EPP

- Botas impermeables o calzado ocupacional

#### Medidas Preventivas

- Mantener las áreas de trabajo y de tránsito libres de obstáculos.
- Limpiar de inmediato cualquier derrame de concentrado de sábila en las áreas de trabajo y de tránsito.
- Circular por las áreas de trabajo y de tránsito caminando.



## 8.4 Envasado y almacenamiento

### Medidas Preventivas

- Utilizar un patín o medio auxiliar para el traslado de los contenedores.
- Revisar que la carga no exceda la capacidad indicada en la placa de información del patín o medio auxiliar.
- Empujar de frente al camino el patín o cualquier otro medio auxiliar que se utilice para el traslado de los contenedores.
- Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento, flexionando las rodillas y manteniendo la espalda derecha.



### Riesgo

Sobreesfuerzo durante el traslado de los contenedores

### 8.4 Envasado y almacenamiento

#### Riesgo

Golpeado o atrapado por volcadura de los contenedores

#### EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto

#### Medidas Preventivas

- Comprobar el funcionamiento de los controles de levantamiento y descenso del patín o medio auxiliar.
- Mantener los pasillos marcados para el tránsito del patín libres de objetos sueltos, bordes o baches.
- Asegurar que la carga se encuentre estable y bien acomodada sobre la tarima y las uñas del patín.
- Evitar la operación del patín o medio auxiliar en superficies mojadas y aceitosas.



### 8.4 Envasado y almacenamiento

#### Medidas Preventivas

- Revisar periódicamente los dispositivos de seguridad como son: el regulador de temperatura, el sistema de alarma y el mecanismo de cierre involuntario de la puerta. Se deben arreglar o sustituir los elementos defectuosos al momento de detectarlos.
- Medir periódicamente la temperatura y la velocidad del aire, puesto que estos dos factores son los que más influyen en el riesgo de estrés por frío.
- Disminuir el tiempo de permanencia en ambientes fríos para minimizar la pérdida de calor y controlar el ritmo de trabajo, de manera que la carga metabólica sea suficiente y no se supere un valor que pueda generar una sudoración excesiva que humedezca la ropa interior.
- Usar varias prendas de ropa “vestirse por capas” en lugar de una sola que sea muy abrigada. La ropa interior debe ser aislante para ayudar a mantener la piel seca.
- Asegurar una buena protección térmica para la cabeza, por ejemplo, usando gorros o cascos con doble aislamiento. Una persona puede llegar a perder hasta el 50% del calor corporal por la cabeza.
- Consumir comida y bebidas calientes durante los períodos de descanso para recuperar energía calorífica.

#### Riesgo

Exposición a temperaturas abatidas durante la estiba de los contenedores

#### EPP

- Calzado ocupacional
- Ropa de trabajo térmica

### 8.4 Envasado y almacenamiento

#### Riesgo

Exposición a temperaturas abatidas durante la estiba de los contenedores

#### EPP

- Calzado ocupacional
- Ropa de trabajo térmica

#### Medidas Preventivas

- Establecer espacios destinados a secar y almacenar la ropa de recambio. La sustitución de la ropa húmeda evita la congelación del agua y la consiguiente pérdida calorífica que se genera para contrarrestar el frío.
- Incorporar sistemas de ayuda para el manejo manual de cargas que permitan reducir la carga física de trabajo, tales como carretillas manuales o automotoras, cintas transportadoras, entre otros.
- Realizar los reconocimientos médicos previos, con el fin de detectar disfunciones circulatorias, problemas dérmicos, entre otros.
- Respetar los períodos de exposición y descanso establecidos por la legislación:
  - Para trabajos realizados a una temperatura de 0 a -18 grados centígrados, el tiempo máximo de permanencia es de ocho horas. Se recomienda tener al menos un descanso de 10 minutos cada tres horas.
  - Para trabajos realizados a una temperatura menor a los -18 y hasta -34 grados centígrados, el tiempo de máxima permanencia es de cuatro horas, sujeto a períodos continuos máximos de exposición de una hora; después de cada exposición, se debe tener un tiempo de no exposición al menos igual al tiempo de exposición.

### 8.4 Envasado y almacenamiento

#### Medidas Preventivas

- Para trabajos realizados a una temperatura menor a los -34 y hasta -57 grados centígrados, el tiempo de máxima permanencia es de una hora, sujeto a períodos continuos máximos de 30 minutos; después de cada exposición, se debe tener un tiempo de no exposición al menos 8 veces mayor que el tiempo de exposición.
- Para trabajos realizados a una temperatura menor a los -57 grados centígrados, el tiempo de máxima permanencia es de cinco minutos.
- Suspender las actividades cuando la temperatura corporal sea igual o menor a 36 grados centígrados y acudir al médico.

#### Riesgo

Exposición a temperaturas abatidas durante la estiba de los contenedores

#### EPP

- Calzado ocupacional
- Ropa de trabajo térmica



### Publicaciones Consultadas.

- Interrelación agricultura - industria, ruta Tamaulipas - Texas, 2010.  
Reyna Diana.  
Universidad Autónoma Chapingo  
México, 2010.
- La Sábila Aloe SPP, propiedades, manejo agronómico, proceso agroindustrial y de mercado.  
Tesis profesional.  
Pedroza S. A., Gómez L. F.  
Universidad Autónoma Chapingo.  
México, 2009.
- Caracterización morfométrica y análisis de crecimiento en biotipos de Sábila Aloe SSP.  
Tesis profesional.  
Victor Manuel Gómez Díaz, José Castillo Hernández.  
Universidad Autónoma Chapingo.  
México, 2001.
- Prácticas del cultivo de Sábila Aloe Barbadensis Miller y algunos factores edafológicos que podrían influir sobre la calidad de gel.  
Tesis profesional.  
María Leticia Vivas Enríquez.  
Universidad Autónoma Chapingo.  
México, 2001.
- Análisis fitopatológico en el cultivo de la Sábila Aloe Barbadensis Miller, bajo diferentes prácticas de manejo en la Comarca Lagunera.  
Tesis profesional.  
Ovilio Hernández Bravo.  
Universidad Autónoma Chapingo.  
México, 2000.

- Efectos del benlate sobre propagación in vitro de Sabila Aloe SSP. L.  
Tesis profesional.  
Josias Salazar Rodríguez.  
Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Agronomía.  
México, 1999.

### **Páginas de Internet Consultadas.**

<http://www.stps.gob.mx>

<http://autogestion.stps.gob.mx:8162/>

<http://www.genemco.com/>

<http://www.iasc.org/>

### **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-003-STPS-1999, Actividades agrícolas - Uso de insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes - Condiciones de seguridad e higiene.

Secretaría del Trabajo y Previsión Social.  
México, 1999.

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.

NOM-007-STPS-2000, Actividades agrícolas - Instalaciones, maquinaria, equipo y herramientas - Condiciones de seguridad.

Secretaría del Trabajo y Previsión Social.  
México, 2001.

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-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

Secretaría del Trabajo y Previsión Social.  
México, 2008.



**CULTIVO Y PROCESAMIENTO DE SÁBILA**

Secretaría del Trabajo y Previsión Social  
México, Diciembre 2010



**Vivir Mejor**



<http://www.stps.gob.mx>

<http://autogestion.stps.gob.mx:8162/>

<http://trabajoseguro.gob.mx./trabajoseguro/>