

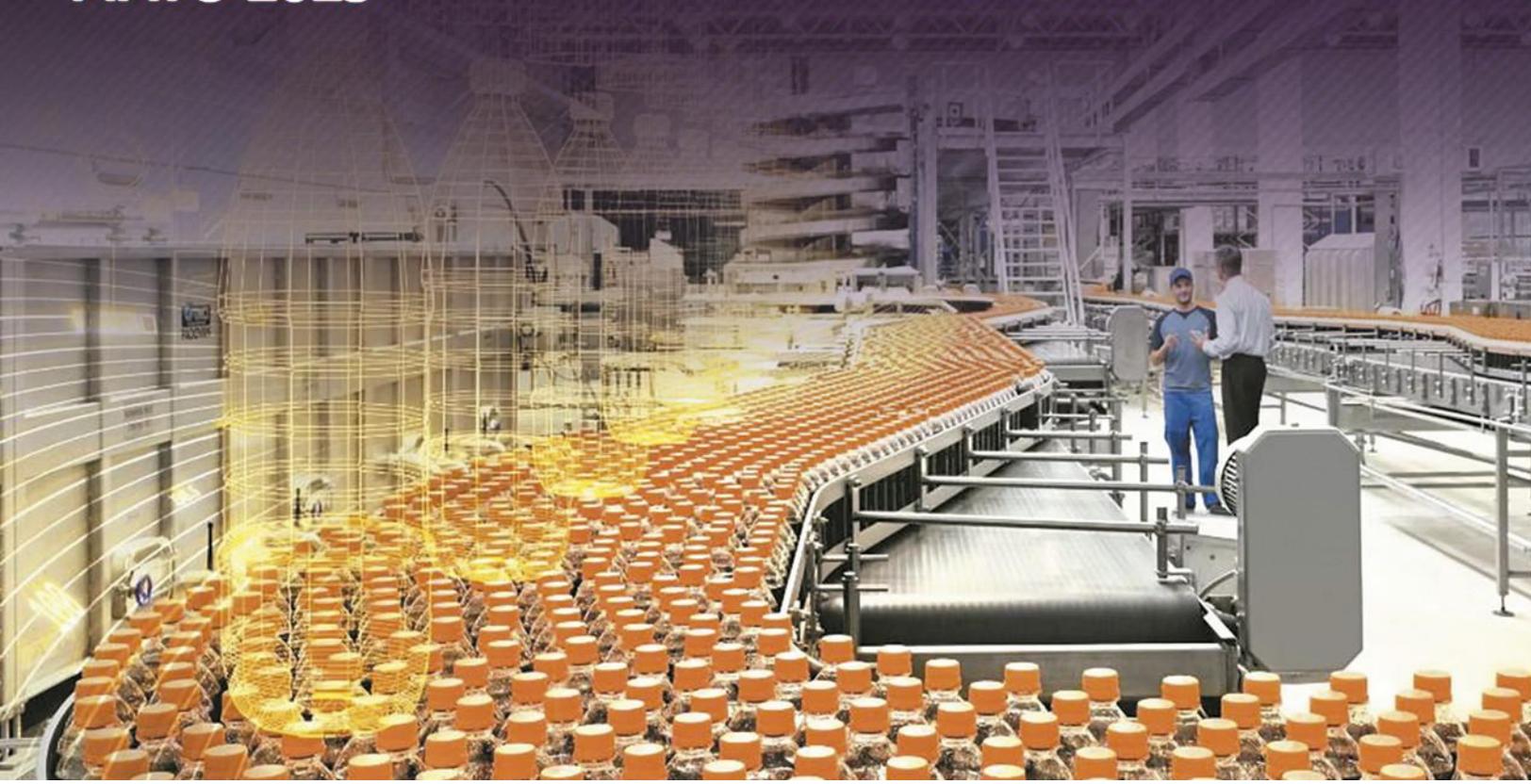


UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



REVISTA INDUSTRIAL 4.0

EDICIÓN DIGITAL Nro. 6
ISSN-L 2958-0188
MAYO 2023



Universidad Mayor de San Andrés
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial

M.Sc. Oscar Arnaldo Heredia Vargas
Dra. María Eugenia García Moreno
Ing. Alejandro Martín Mayori Machicao
Ing. Freddy Gutierrez Barea
Ing. Franz José Zenteno Benítez

Rector
Vicerrector
Decano Facultad de Ingeniería
ViceDecano Facultad de Ingeniería
Director de Carrera Ingeniería Industrial

Revista Industrial 4.0
Edición Impresa N°. 6 - Mayo 2023
Impresa: ISSN 2958-017X
En Línea: ISSN-L 2958-0188

Comite Editor:
Ing. Mónica Lino Humerez
Ing. Grover Sanchez Eid
Ing. Mario Zenteno Benitez PhD

Diseño Versión Impresa & web:
Ing. Enrique Orosco Crespo

Imagen Tapa:
webinars.sw.siemens.com/es-ES

Imprenta:
Walking Graf

Deposito Legal:
4-3-68-20

Web:
<https://industrial.umsa.bo/revistaindustrial-40>
Email:
revistaindustrial4.0@umsa.bo

Av. Mcal. Santa Cruz N° 1175, Plaza del Obelisco
Mezzanine, Edificio Facultad de Ingeniería
TEL. 2205000-2205067, Int. 1402
Campus Universitario, Cota Cota - calle 30





ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
Ministerio de Educación
Moromboguasú Jeroata
Yachay Kamachina
Yaticha Kamana

00056

MINISTERIO DE
educación
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

MERCOSUR



LA COMISIÓN NACIONAL DE ACREDITACIÓN
DE CARRERAS UNIVERSITARIAS

En sujeción y al amparo de la Ley N° 070 de la Educación "Avelino Siñani - Elizardo Pérez"
del 20 de diciembre de 2010

CERTIFICA

Que la Carrera de:

INGENIERÍA INDUSTRIAL

de la

**UNIVERSIDAD MAYOR DE
SAN ANDRÉS**

con sede académica en la ciudad de LA PAZ, ha cumplido
los criterios establecidos para la

ACREDITACIÓN

al Sistema **ARCU - SUR**, del **MERCOSUR EDUCATIVO**

Este reconocimiento de la Calidad Académica tiene alcance Regional en el **MERCOSUR**,
con validez de un periodo de seis (6) años.

La Paz, septiembre de 2019

Msc. Lic. Eduardo Cortez Baldovino
Presidente de la Comisión Nacional de
Acreditación de Carreras Universitarias de Bolivia

Abog. Lynn Jasto Roberto Bohórquez Ayala
Vocal de la Comisión Nacional de
Acreditación de Carreras Universitarias de Bolivia



COMITÉ EJECUTIVO DE LA UNIVERSIDAD BOLIVIANA

Certifica que:

La **CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL** de la **UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**, ha concluido de manera satisfactoria el proceso de Evaluación Externa con fines de Acreditación, de acuerdo al Reglamento vigente en el Sistema de la Universidad Boliviana.

Que, al amparo de la Resolución No. 92/2023 de la II Conferencia Nacional Ordinaria de Universidades, llevada a cabo el día 14 de febrero del año en curso, en la ciudad de Sucre, la **CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL** de la Universidad Mayor de San Andrés de la ciudad de La Paz es reconocida como:

UNIDAD ACADÉMICA ACREDITADA

El periodo de Acreditación se extiende hasta el 05 de septiembre del 2025.

Es cuanto certificamos en honor a la verdad con el respaldo de la documentación respectiva.

La Paz, marzo 2023

M.Sc. Ing. Freddy Mendoza Espinoza
SECRETARIO EJECUTIVO NACIONAL

M.Sc. Lic. José Luis Segovia Saucedo
SECRETARIO NACIONAL DE EVALUACIÓN
Y ACREDITACIÓN

Abog. Israel Hugo Centellas Vargas
SECRETARIO NACIONAL DE
DESARROLLO INSTITUCIONAL

Ing. Mario Fernando Urey Contreras
SECRETARIO NACIONAL ACADÉMICO



industrial.umsa.bo / iiifi.umsa.bo / inuisiso.umsa.bo / iniam.umsa.bo

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL APLICADOS A INDUSTRIAS ALIMENTICIAS

Adilson Rodrigo Flores Fernandez,
ORCID 0000-0001-6731-2015
adilsonflores100indumsa@gmail.com

Recibido: 7 de abril; aprobado: 15 de mayo

RESUMEN

La seguridad industrial a lo largo del tiempo demostró ser un factor importante en todos los procesos de producción relacionados con los alimentos para garantizar la calidad de los alimentos y la salud humana. Los procedimientos preventivos de SISO en industrias alimenticias incluyen: Identificación de los riesgos laborales específicos de la industria alimenticia, como el manejo de maquinaria, el contacto con sustancias químicas, entre otros; Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, que incluya políticas, procedimientos y programas para prevenir y controlar dichos riesgos. Capacitación y entrenamiento a los trabajadores sobre los riesgos laborales, las medidas preventivas y el uso adecuado de equipos de protección personal, inspecciones regulares para identificar y corregir los riesgos laborales presentes en la empresa son los pilares fundamentales, además de presentar un modelo de prevención general de SISO adecuado al entorno actual, considerando las variables como BPM, APPCC, PNT, EPI's, además de requisitos para lograr un modelo de prevención; considerando además medidas de control tales como auditorias e inspecciones para garantizar el cumplimiento. Para establecer los procedimientos preventivos se utilizara la recopilación de normativas y procedimientos nacionales e internacionales adecuándolos a las condiciones vistas a futuro, estableciendo así resultados más reales y precisos.

PALABRAS CLAVE: 1. SISO 2. Preventivo 3. Industria 4. Alimenticia 5. Procedimiento

ABSTRACT

Industrial safety over time proved to be an important factor in all food-related production processes to ensure food quality and human health. SISO's preventive procedures in food industries include: Identification of specific labor risks in the food industry, such as handling machinery, contact with chemical substances, among others; Implementation of an occupational health and safety management system, which includes policies, procedures and programs to prevent and control said risks. Training and training for workers on occupational hazards, preventive measures and the proper use of personal protective equipment, regular inspections to identify and correct occupational hazards present in the company are the fundamental pillars, in addition to presenting a general prevention model. SISO appropriate to the current environment, considering variables such as BPM, APPCC, PNT, PPE's, as well as requirements to achieve a prevention model; also considering control measures such as audits and inspections to ensure compliance. To establish the preventive procedures, the compilation of national and international regulations and procedures will be used, adapting them to the conditions seen in the future, thus establishing more real and precise results.

KEY WORDS: 1. SISO 2. Preventive 3. Industry 4. Food 5. Procedure

1. INTRODUCCION

La seguridad industrial y salud ocupacional tiene el objetivo de mejorar las condiciones laborales y el ambiente en el trabajo, además de la salud en el trabajo, que conlleva la promoción del mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los empleados.

Para establecer procedimientos preventivos de SISO se debe conocer como tal las normativas actuales, procedimientos actuales y formas de ejecución de los mismos, teniendo además en consideración variables de SISO en dicho rubro alimenticio.

En Bolivia, la norma de referencia en materia de seguridad y salud en el trabajo la constituye el Decreto Ley N° 16998, del 2 de agosto de 1979, por el que se aprueba la Ley de General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.

La seguridad industrial y salud ocupacional es un tema muy importante en la industria alimenticia ya que es un sector de alto riesgo de accidentes laborales y

problemas de salud relacionados con el trabajo. Las principales preocupaciones de salud ocupacional en esta industria son los trastornos respiratorios y musculoesqueléticos, lo que resalta la necesidad de implementar medidas de seguridad adecuadas. Para comprender mejor la importancia de la seguridad industrial en la industria alimenticia, es importante responder algunas preguntas clave. Por ejemplo, ¿qué es la seguridad alimenticia? ¿Quién es responsable de garantizar la inocuidad de los alimentos? ¿Cómo puede una industria mantener seguros a sus trabajadores y consumidores? Estos son algunos de los temas que se abordarán en este artículo, junto con una descripción detallada de los principales aspectos relacionados con la seguridad e higiene industrial en la industria alimenticia.

Gráfica 1: Principales riesgos en la industria de la alimentación



Fuente: (Siso Seguridad Industrial Y Salud Ocupacional; Fan PAGE HALJUR)

- Metodología

La metodología aplicada será de recolección de información aplicada al rubro alimenticio en específico, además de establecer un procedimiento que logre como tal tener un modelo de SISO mas efectivo, aplicando no solamente normativas, sino estableciendo herramientas de control e indicadores, logrando como tal un modelo mas eficiente. Ademas esto como tal implica realizar una revisión bibliográfica, seleccionar la información relevante y organizar la información. De esta manera, se puede presentar la información de manera clara y efectiva.

- Problemática

La seguridad industrial y salud ocupacional en industrias alimenticias, representa un potencial problema si no se tiene procedimiento preestablecidos y, por ende, para tener un mejor sistema en la industria alimenticia es de vital importancia los procedimientos preventivos, ya que estos aseguran la buena calidad de los productos ofrecidos

2. DESARROLLO

La seguridad industrial y salud ocupacional tiene énfasis equiparar, evaluar y vigilar todos los factores de riesgo que puedan originar enfermedades, o influir la energía y la felicidad de los trabajadores; y esto va ligada a la inocuidad alimenticia de los productos terminados.

• Reglas básicas de seguridad industrial en industrias alimenticias

Para tener seguridad industrias en el rubro de alimentos, se debe considerar ciertas reglas, ya que, al considerar este rubro, no podemos considerarlos al igual que otros, por ende, se tiene lo siguiente:

1. Operar sin permiso.
2. No asegurado contra movimiento accidental.
3. Velocidad de conducción incorrecta.
4. Deje de usar equipo de seguridad.
5. Uso de vehículos o equipos dañados.

6. Uso inadecuado del equipo.
7. No llevar el equipo de protección personal adecuado.
8. La columna no está debidamente empaquetada.
9. Elevación incorrecta.
10. Realice el mantenimiento mientras la máquina está funcionando.
11. Juegue un juego o una broma.
12. Uso de drogas o alcohol.
13. Incumplimiento de una orden (verbal, escrita).

- **Pilares SISO en industrias alimenticias**

+ Higiene

Cumpliendo la normativa para un producto de excelencia.

+ Seguridad

Minimizando los accidentes mediante el control de los riesgos en el trabajo.

+ Orden

Las actividades deben realizarse respetando los procedimientos y normas establecidas.

+ Limpieza

Limpieza y preservación de las áreas de trabajo.

+ Salud

Evaluar permanente el estado físico de los trabajadores para prevenir enfermedades ocupacionales.

+ Protección

Personal preparado para controlar eventos no deseados mediante la capacitación continua.

- **SISO y su aplicabilidad**

SISO (Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional) es una herramienta muy importante para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores en cualquier industria. En Bolivia, su aplicabilidad es muy relevante, ya que muchas empresas aún no cuentan con sistemas de gestión adecuados para prevenir accidentes laborales y enfermedades ocupacionales.

La implementación de un sistema de gestión SISO permite a las empresas cumplir con las normativas nacionales e internacionales en materia de seguridad y salud ocupacional, reducir los riesgos laborales y mejorar la calidad de vida de los trabajadores.

Además, la adopción de un sistema SISO puede ayudar a las empresas a mejorar su imagen y reputación, atraer a clientes y proveedores más exigentes y aumentar su competitividad en el mercado.

- **Herramientas del SISO en empresas alimenticias**

Existen diversas herramientas del SISO (Seguridad Industrial y Salud Ocupacional) que se pueden utilizar en industrias alimenticias para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, así como la calidad de los productos alimentarios. Algunas de estas herramientas son:

1. Análisis de riesgos: se trata de una herramienta para identificar los riesgos laborales asociados con la producción de alimentos y evaluar su probabilidad y gravedad.
2. Plan de emergencias: consiste en un plan detallado de las acciones a seguir en caso de emergencias, como incendios o accidentes laborales.
3. Inspecciones de seguridad: se realizan inspecciones periódicas para identificar posibles riesgos laborales y tomar medidas preventivas.

4. Capacitación y entrenamiento: se brinda capacitación y entrenamiento al personal sobre los riesgos laborales y las medidas preventivas necesarias para evitar accidentes.

- **Normativa nacional de SISO en empresas alimenticias**

+ Enfoque de los procedimientos

En Bolivia, la normativa de SISO (Seguridad Industrial y Salud Ocupacional) en industrias alimenticias se rige por la Ley 1178 de Administración y Control Gubernamentales, el Decreto Supremo 29190 de Reglamento de la Ley 1178, y la Norma Boliviana NB 18001:2008 de Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

Algunas de las principales disposiciones que se deben cumplir en las industrias alimenticias de Bolivia son:

1. Identificación y evaluación de los riesgos laborales asociados con la producción de alimentos.
2. Implementación de medidas preventivas y de control para reducir o eliminar los riesgos.
3. Capacitación del personal sobre los riesgos laborales y las medidas preventivas necesarias para evitar accidentes.
4. Uso de equipos de protección personal adecuados.
5. Realización de mantenimiento preventivo regular en la maquinaria

+ Procedimientos de prevención

En la industria alimenticia, es fundamental implementar procedimientos preventivos de seguridad industrial y salud ocupacional para garantizar un ambiente de trabajo seguro y saludable para todos los trabajadores. Para ello, es necesario tener en cuenta algunos aspectos clave. En primer lugar, es importante realizar una evaluación de riesgos para identificar los peligros y riesgos existentes en los lugares de trabajo. A partir de esta evaluación, se pueden establecer medidas preventivas específicas para cada uno de estos riesgos. Otro aspecto importante es la formación y capacitación de los trabajadores en materia de seguridad industrial y salud

ocupacional. Los trabajadores deben conocer los riesgos a los que están expuestos y cómo prevenir accidentes laborales y enfermedades profesionales.

Asimismo, es fundamental contar con equipos de protección personal adecuados para cada tarea o actividad que se realice en la industria alimenticia. Dichos equipos deben ser de alta calidad y cumplir con los estándares de seguridad necesarios para prevenir accidentes. Además, es importante establecer un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, que permita identificar los riesgos y establecer medidas preventivas en forma continua. Este sistema debe ser actualizado de forma periódica para asegurar su eficacia y adaptarse a los cambios en la empresa y en el entorno.

En resumen, los procedimientos preventivos de seguridad industrial y salud ocupacional en la industria alimenticia deben incluir la evaluación de riesgos, la formación y capacitación de los trabajadores, el uso de equipos de protección personal adecuados, y un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional actualizado y efectivo. De esta forma, se puede garantizar un ambiente de trabajo seguro y saludable para todos los trabajadores de la industria alimenticia.

- **Empresas que utilizan medidas preventivas de SISO**

- Medidas correctivas**

Las medidas correctivas de SISO (Seguridad Industrial y Salud Ocupacional) en industrias alimenticias se implementan para corregir o reducir los riesgos identificados durante la evaluación de riesgos y para evitar accidentes o enfermedades laborales. Algunas de estas medidas correctivas pueden incluir:

1. Implementación de medidas de control: se implementan de control para reducir o eliminar los riesgos, como la instalación de barreras de seguridad en las máquinas, la eliminación de los productos químicos tóxicos y la implementación de medidas de higiene adecuadas.

2. Mejoras en el diseño de los equipos: se realizan mejoras en el diseño de los equipos para garantizar la seguridad de los trabajadores y reducir los riesgos asociados con el uso de maquinaria.

3. Capacitación del personal: se proporciona capacitación al personal sobre los riesgos y laborales las medidas preventivas necesarias para evitar accidentes

- Medidas preventiva

Las medidas exactas de prevención en SISO (Seguridad Industrial y Salud Ocupacional) en industrias alimenticias varían según el tipo de industria, pero algunas medidas generales que se pueden implementar son:

1. Implementar y mantener un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.
2. Identificar y evaluar los riesgos laborales asociados con la producción de alimentos.
3. Capacitar al personal sobre los riesgos laborales y las medidas preventivas necesarias para evitar accidentes.
4. Proporcionar y exigir el uso de equipos de protección personal adecuados, como guantes, cascos y gafas de protección.
5. Realice mantenimiento preventivo regular en la maquinaria y equipos de producción para garantizar su seguridad y eficiencia.
6. Implementar medidas de control para reducir o eliminar los riesgos, como la instalación de barreras de seguridad en las máquinas, la eliminación de los productos químicos tóxicos.

- **Tipos de riesgos en la industria alimenticia**

existen varios tipos de riesgos industriales en la industria alimenticia, incluyendo:

- Riesgos físicos: como cortes, quemaduras, lesiones por sobreesfuerzo, caídas y lesiones por maquinaria.
- Riesgos químicos: exposición a productos químicos utilizados en la producción de alimentos, como pesticidas, aditivos alimentarios y limpiadores.
- Riesgos biológicos pueden: exposición a microorganismos patógenos que causan enfermedades, como Salmonella, E. coli y Listeria.
- Riesgos psicológicos: estrés laboral, acoso laboral, carga de trabajo excesivo y conflictos interpersonales.

Es importante que las industrias alimenticias implementen medidas preventivas para minimizar estos riesgos y garantizar la seguridad y salud de los trabajadores y consumidores.

+ Beneficios de la integración de SISO con la calidad

La integración de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SISO) con la calidad en la industria alimenticia tiene muchas ventajas importantes. En primer lugar, el enfoque de la seguridad industrial es reducir los riesgos laborales en el sector industrial, por lo que la integración del SISO y la calidad en la industria alimenticia ayuda a proteger la salud y la seguridad de los trabajadores. Además, la implementación del sistema de calidad en la industria alimenticia ayuda a asegurar la calidad e inocuidad de los alimentos comercializados, protegiendo así la salud de los consumidores.

Además, la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SGSST) en la industria alimenticia puede traer beneficios adicionales. El SGSST es una herramienta de gestión que ayuda a las organizaciones a identificar, evaluar y controlar los riesgos laborales, reduciendo así la accidentalidad y las enfermedades profesionales en la industria alimenticia. Además, la implementación de SGSST puede aumentar la productividad y la eficiencia al reducir el ausentismo y aumentar el compromiso y la satisfacción de los trabajadores [3]. En resumen, combinar SISO con calidad en la industria alimenticia puede traer muchos beneficios, entre ellos proteger la salud y seguridad de los trabajadores, garantizar la calidad y seguridad de los alimentos comercializados e implementar medidas para reducir los riesgos laborales.

Además, la implementación del SGSST puede brindar beneficios adicionales, como la reducción de accidentes y enfermedades ocupacionales, mayor productividad y eficiencia, y mayor compromiso y satisfacción de los trabajadores.

3. ANALISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

- **Medidas preventivas en industrias alimenticias**

+ Medidas preventivas en equipos

Como medidas preventivas el uso de los equipos de protección individual EPI, con marcado CE que sean necesarios en cada operación (guantes de malla metálica en

operaciones de corte, gafas de seguridad en operaciones de despiece, botas de seguridad en manipulados y almacenamiento). Los guantes deben cumplir los requisitos de resistencia elevada al corte y al rasgado de la norma UNE-EN 388:2016 (Ratificada). Guantes de protección contra riesgos mecánicos.

A: Resistencia a la abrasión.

B: Resistencia al corte por cuchilla.

C: Resistencia por rasgado.

D: Resistencia a la perforación.

Como medidas preventivas a adoptar debe de protegerse la parte peligrosa de las máquinas y herramientas con resguardos móviles con enclavamiento, resguardos regulables o retráctiles o barreras inmateriales como tarimas sensibles, o células fotoeléctricas. En los equipos de manipulación mecánica, y en particular los transportadores, que son muy utilizados en la industria alimenticia deben prestarse especial atención a los salientes que se desplazan en su movimiento. En las máquinas de llenado y sellado deben aislarse totalmente, a excepción de las tomas de entrada y descarga y las entradas de cintas transportadoras, tambores, poleas y engranajes deben ser protegidas adecuadamente, como, por ejemplo, para evitar el riesgo de corte al enlatar, deben emplearse dispositivos eficaces para la retirada de latas con bordes afilados o cristales rotos.

La puesta en marcha involuntaria de la maquinaria de transmisión durante las operaciones de limpieza o de mantenimiento debe prevenirse mediante la adopción estricta de procedimientos de bloqueo y carteles de advertencia. Se deben de colocar interruptores de emergencia accesibles y claramente visibles que permitan parar la máquina en condiciones seguras.

+ Medidas preventivas en el personal

Por exposición a contaminantes biológicos

Es un riesgo que corren también los agricultores y otros trabajadores que entran en contacto con animales. La prevención resulta especialmente compleja, ya que es posible que los animales no muestren síntomas de enfermedad. La higiene personal es fundamental para prevenir la contracción y la difusión de las enfermedades

dérmicas infecciosas y parasitarias: baños, lavabos y duchas limpios; uniformes, los equipos de protección personal y las toallas de mano deben lavarse, y algunos casos esterilizarse, con frecuencia; las heridas han de desinfectarse y vendarse, con independencia de su gravedad, así como cubrirse con un material protector hasta su curación. También la limpieza y la higiene del lugar de trabajo son igualmente importantes; se incluyen aquí un lavado exhaustivo de los equipos y las superficies en contacto con los tejidos animales después de cada jornada laboral, el control y la exterminación de roedores y la exclusión de perros, gatos y otros animales de los centros de trabajo.

Por exposición al ruido: algunos procesos mecánicos de la industria alimenticia especialmente las conserveras generan un ruido elevado, que constituye un riesgo grave para la salud. El deterioro de la audición se produce como consecuencia de una exposición continua y prolongada al ruido por encima de los niveles umbral reconocidos, y constituye una enfermedad incurable que causa trastornos de la comunicación.

Vibraciones: los trastornos debidos a la vibración están asociados a un aumento en el grado de mecanización y en la industria alimenticia se utilizan máquinas, como sierras de banda, mezcladores y cuchillas, que generan vibraciones y, además, las bajas temperaturas elevan la probabilidad de sufrir este tipo de trastornos en los dedos de la mano. Una exposición excesiva a la vibración provoca, entre otros problemas, trastornos musculoesqueléticos en las muñecas, los codos y los hombros. El tipo y el grado de las dolencias dependen de la clase de máquina, del modo en que se emplee y del nivel de oscilación en cuestión. Una vibración elevada puede dar lugar al crecimiento de protuberancias en los huesos y la destrucción gradual del hueso en la articulación, lo que produce fuertes dolores y/o una limitación de la movilidad.

Estrés térmico: en las áreas de trabajo de las industrias alimenticias se registran temperaturas extremas. Hay personas que deben desarrollar su actividad en cámaras frigoríficas con temperaturas de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ o inferiores. Las ropas utilizadas en estos lugares ayudan a aislar al trabajador del frío, pero es necesario además disponer de salas de descanso acondicionadas en las que se puedan consumir bebidas calientes. Los centros de producción cárnica deben mantenerse a temperaturas que oscilan entre los 7 y los $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Es una banda que se encuentra

por debajo del umbral de comodidad y es posible que los trabajadores necesiten utilizar ropas adicionales.

Gráfica 2: Pasos para lograr el procedimiento preventivo de SISO



Fuente: Elaboración propia en base a investigaciones

+ Mejoras de las industrias alimenticias con la SISO

La implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional (SISO) en la industria de alimentos puede tener un impacto significativo en la reducción de accidentes y enfermedades laborales, lo que a su vez puede mejorar la productividad y la rentabilidad de la empresa. Aquí te presento algunos datos cuantitativos sobre cómo la SISO puede mejorar las industrias de alimentos:

1. Reducción de accidentes laborales: Un estudio realizado por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) en la industria alimenticia mostró que la

implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional puede reducir el número de accidentes laborales en un 20-40%.

2. Mejora de la productividad: Según la OIT, las empresas que implementan un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional pueden mejorar su productividad en un 8-20%.

3. Reducción de costos: La implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional

4. CONCLUSIONES

Como primera medida preventiva el trabajador debe disponer de la máxima información sobre la totalidad del proceso en el que está trabajando y conocer claramente las tareas y competencias asignadas. También se debe comprobar que el diseño del puesto trabajo es correcto, y se realizarán estudios específicos del puesto, para conocer las causas que pueden provocar problemas psicosociales en cada área de trabajo y las medidas preventivas para su corrección.

Los procedimientos preventivos de seguridad industrial y salud ocupacional aplicados a industrias alimenticias buscan garantizar la protección de los trabajadores y consumidores en el entorno de producción. Algunos procedimientos preventivos incluyen:

1. Identificación de peligros y evaluación de riesgos: se identifican los peligros potenciales en el lugar de trabajo y se evalúa el riesgo de que ocurran accidentes o enfermedades ocupacionales.

2. Capacitación y entrenamiento: se capacita a los trabajadores sobre los riesgos laborales y se les proporciona los conocimientos necesarios para prevenir accidentes y lesiones.

3. Uso de equipo de protección personal: se proporciona a los trabajadores el equipo de protección personal adecuado, como guantes, gafas de seguridad, cascos y protectores auditivos.

4. Mantenimiento y reparación: se realiza un mantenimiento regular y adecuado de las máquinas y equipos utilizados en la producción de alimentos para garantizar su buen funcionamiento.

La implementación de medidas preventivas de SISO en industrias alimenticias es crucial para garantizar la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores, así como para mejorar la productividad y rentabilidad de la empresa. Al implementar un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, las empresas pueden reducir el número de accidentes laborales, mejorar la productividad, reducir los costos asociados con los accidentes laborales y mejorar la imagen y la reputación de la empresa. Además, la implementación de medidas preventivas de SISO puede ayudar a las empresas a cumplir con las normativas nacionales e internacionales en materia de seguridad y salud ocupacional, lo que a su vez puede aumentar su competitividad en el mercado.

5. AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi querida carrera: ingeniería industrial de la Universidad Mayor De San Andrés (U.M.S.A.), a mi familia, mis señores padres: Hector Flores Chura, Angela Guadalupe Fernandez y a mi hermana: Karen Geraldine Flores Fernandez; por el apoyo que me brindan en cada proyecto en el que me presento.

6. BIBLIOGRAFIA

- Desarrollo de bioprocesos para la reducción de los niveles de dbo y dco de efluentes de la industria alimentaria, 2008 | Flores A.; Bautista M.; De la torre M.
- EEE. (2022, julio 14). Implementación de un sistema de gestión de la calidad: 8 pasos clave en la certificación de ISO 9001. Escuela Europea de Excelencia.
- (S/f). Com.ar. de <https://gestionproactiva.com.ar/sistema-de-gestion-de-seguridad-y-salud-ocupacional/>
- (S/f-b). Gov.co. de <https://www.mintrabajo.gov.co/relaciones-laborales/riesgos-laborales/sistema-de-gestion-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/implementacion-de-los-sistemas-de-gestion-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-al-ano-2020>
- Toro, R. (2017, agosto 2). Colombia: Funciones del responsable del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Nueva ISO 45001. <https://www.nueva-iso-45001.com/2017/08/responsable-sistema-de-gestion-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>
- Prevención de accidentes laborales en Guatemala. (s/f). Cuentanos.org. de <https://guatemala.cuentanos.org/es/articles/11080097151133>

- Qualitymeddev.com. de <https://www.qualitymeddev.com/2021/02/09/iso-45001/>
- Sciencedirect.com. de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S092575351831926X>
- Espinoza Martínez, E. H., & Morales Campana, E. T. (2020). Propuesta de Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional bajo la Norma Iso 45001 en la Empresa Corrales Ingenieros S.R.L, Cusco, 2018. Universidad Andina del Cusco.
- The Design Implementation, and Audit of Occupational Health and Safety Management Systems (McKinnon, R) (s/f). Gbv.de. de <https://www.gbv.de/dms/zbw/1693640597.pdf>
- Edu.ec. de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19304>
- Isotools.us. de <https://www.isotools.us/2016/09/06/consiste-sistema-gestion-la-seguridad-salud-trabajo-sg-sst/>
- Gov.co. de <https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/sistema-de-gestion-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>
- Sepromed.com. de <https://www.sepromed.com/gestion-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo>
- Ceoe.es. de <https://prl.ceoe.es/informacion/prl-en-el-mundo/bolivia/>
- La salud y la seguridad en el trabajo. (s/f). Europa.eu. de <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/es/sheet/56/la-salud-y-la-seguridad-en-el-trabajo>
- Libro De Familia Bolivia. (2022, febrero 15). showriders.es. <https://www.showriders.es/libro-de-familia-bolivia/>
- Produccion de bacteriocinas a partir de efluentes de la industria alimentaria 1999 | Pérez Guerra, N.
- Plan de seguridad e higiene industrial para la empresa envasadora de alimentos y conservas, S.A. –ACSA– | 2013 | Jesús del Cid Higueros, A.
- Seguridad y salud en el trabajo en la industria alimentaria: principales riesgos laborales y su prevención - Alimentación, 2023, from <https://www.interempresas.net/Alimentaria/Articulos/313189-Seguridad->

[salud-trabajo-industria-alimentaria-principales-riesgos-laborales-prevencion.html](https://www.interempresas.net/Alimentaria/Articulos/313189-Seguridad-salud-trabajo-industria-alimentaria-principales-riesgos-laborales-prevencion.html)

- Seguridad y salud en el trabajo en la industria alimentaria: principales riesgos laborales y su prevención - Alimentación. (n.d.). <https://www.interempresas.net/Alimentaria/Articulos/313189-Seguridad-salud-trabajo-industria-alimentaria-principales-riesgos-laborales-prevencion.html>
- Ley General de Higiene y Seguridad Ocupacional y Bienestar; Decreto Ley N° 16998; 2 de agosto de 1979



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
Ministerio de Educación
Moromboguasú Jeroata
Yachay Kamachina
Yaticha Kamana

00056



LA COMISIÓN NACIONAL DE ACREDITACIÓN
DE CARRERAS UNIVERSITARIAS

En sujeción y al amparo de la Ley N° 070 de la Educación "Avelino Siñani - Elizardo Pérez"
del 20 de diciembre de 2010

CERTIFICA

Que la Carrera de:

INGENIERÍA INDUSTRIAL

de la

**UNIVERSIDAD MAYOR DE
SAN ANDRÉS**

con sede académica en la ciudad de LA PAZ, ha cumplido
los criterios establecidos para la

ACREDITACIÓN

al Sistema **ARCU - SUR**, del **MERCOSUR EDUCATIVO**

Este reconocimiento de la Calidad Académica tiene alcance Regional en el **MERCOSUR**,
con validez de un periodo de seis (6) años.

La Paz, septiembre de 2019

Msc. Lic. Eduardo Cortez Baldiaco
Presidente de la Comisión Nacional de
Acreditación de Carreras Universitarias de Bolivia

Lic. L. Antonio Carvalho Suárez
Vocal de la Comisión Nacional de
Acreditación de Carreras Universitarias de Bolivia

Abog. John Jasto Roberto Bohórquez Ayala
Vocal de la Comisión Nacional de
Acreditación de Carreras Universitarias de Bolivia



COMITÉ EJECUTIVO DE LA UNIVERSIDAD BOLIVIANA

Certifica que:

La **CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL** de la **UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**, ha concluido de manera satisfactoria el proceso de Evaluación Externa con fines de Acreditación, de acuerdo al Reglamento vigente en el Sistema de la Universidad Boliviana.

Que, al amparo de la Resolución No. 92/2023 de la II Conferencia Nacional Ordinaria de Universidades, llevada a cabo el día 14 de febrero del año en curso, en la ciudad de Sucre, la **CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL** de la Universidad Mayor de San Andrés de la ciudad de La Paz es reconocida como:

UNIDAD ACADÉMICA ACREDITADA

El periodo de Acreditación se extiende hasta el 05 de septiembre del 2025.

Es cuanto certificamos en honor a la verdad con el respaldo de la documentación respectiva.

La Paz, marzo 2023

M.Sc. Ing. Freddy Mendoza Espinoza
SECRETARIO EJECUTIVO NACIONAL

M.Sc. Lic. José Luis Segovia Saucedo
SECRETARIO NACIONAL DE EVALUACIÓN
Y ACREDITACIÓN

Abog. Israel Hugo Centellas Vargas
SECRETARIO NACIONAL DE
DESARROLLO INSTITUCIONAL

Ing. Mario Fernando Urey Contreras
SECRETARIO NACIONAL ACADÉMICO



industrial.umsa.bo / iiifi.umsa.bo / inuisiso.umsa.bo / iniam.umsa.bo



Universidad Mayor de San Andrés
Facultad de Ingeniería

Todos los Derechos Reservados, 2023
La Paz - Bolivia



Av. Mcal. Santa Cruz N° 1175
Plaza del Obelisco
Mezzanine, Edificio Facultad de Ingeniería
Tel. 2205000 - 2205067 Int. 1402
Web: industrial.umsa.bo
Email: ingindustrial@umsa.bo
revistaindustrial4.0@umsa.bo
Campus Universitario - Cota Cota, calle 30

by:

