



UTPL
La Universidad Católica de Loja

Vicerrectorado de Modalidad Abierta y a Distancia

Seguridad y Salud Ocupacional

Guía didáctica





Facultad Ciencias Exactas y Naturales

Seguridad y Salud Ocupacional

Guía didáctica

Carrera	PAO Nivel
Gestión de Riesgos y Desastres	IV

Autores:

Mario Vinicio Paguay García

Reestructurada por:

María Fernanda Cuenca Lozano



S E O C _ 4 0 0 3

Seguridad y Salud Ocupacional

Guía didáctica

Mario Vinicio Paguay García

Reestructurada por:

María Fernanda Cuenca Lozano

Diagramación y diseño digital

Ediloja Cía. Ltda.

Marcelino Champagnat s/n y París

edilojacialtda@ediloja.com.ec

www.ediloja.com.ec

ISBN digital - 978-9942-39-214-5

Año de edición: septiembre, 2021

Edición: primera edición reestructurada en enero 2025 (con un cambio del 10%)

Loja-Ecuador



Los contenidos de este trabajo están sujetos a una licencia internacional Creative Commons **Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0** (CC BY-NC-SA 4.0). Usted es libre de **Compartir – copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. Adaptar – remezclar, transformar y construir a partir del material citando la fuente, bajo los siguientes términos: Reconocimiento- debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios.** Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciatante. **No Comercial-no puede hacer uso del material con propósitos comerciales. Compartir igual-Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original.** No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Índice

1. Datos de información	8
1.1 Presentación de la asignatura.....	8
1.2 Competencias genéricas de la UTPL.....	8
1.3 Competencias del perfil profesional	8
1.4 Problemática que aborda la asignatura	8
2. Metodología de aprendizaje	10
3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje.....	12
Primer bimestre	12
Resultado de aprendizaje 1:	12
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	12
Semana 1	13
Unidad 1. Normativa nacional	13
1.1. Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo. Decreto ejecutivo 255.....	13
Actividad de aprendizaje recomendada	16
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	16
Semana 2	16
Unidad 1. Normativa nacional	17
1.2. Resolución C.D. 513: Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo	17
Actividades de aprendizaje recomendadas	19
Autoevaluación 1.....	19
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	21
Semana 3	21
Unidad 2. Tipos de riesgos	21
2.1. Riesgos mecánicos.....	23
2.2. Riesgos físicos	24
2.3. Riesgos químicos.....	29

Actividad de aprendizaje recomendada	32
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	33
Semana 4	33
Unidad 2. Tipos de riesgos	33
2.4. Riesgos biológicos.....	33
2.5. Riesgos ergonómicos	36
2.6. Riesgos psicosociales	38
Actividades de aprendizaje recomendadas	39
Autoevaluación 2.....	40
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	43
Semana 5	43
Unidad 3. Gestión en seguridad y salud en el trabajo.....	43
3.1. Política	43
3.2. Identificación de peligro	44
Actividades de aprendizaje recomendadas	47
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	49
Semana 6	49
Unidad 3. Gestión en seguridad y salud en el trabajo.....	49
3.3. Análisis y evaluación de riesgos	49
Actividad de aprendizaje recomendada	52
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	52
Semana 7	52
Unidad 3. Gestión en seguridad y salud en el trabajo.....	52
3.4. Gestión de riesgos	52
Actividades de aprendizaje recomendadas	55
Autoevaluación 3.....	55
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	58
Semana 8	58
Actividades finales del bimestre	58

Segundo bimestre.....	59
Resultado de aprendizaje 1:	59
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	59
Semana 9	59
Unidad 4. Amenazas y vulnerabilidades industriales	60
4.1. Amenazas industriales	60
4.2. Amenazas antrópicas	62
Actividad de aprendizaje recomendada	66
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	66
Semana 10	66
Unidad 4. Amenazas y vulnerabilidades industriales	67
4.3. Vulnerabilidades industriales	67
4.4. Gestión de vulnerabilidades	67
Actividades de aprendizaje recomendadas	72
Autoevaluación 4.....	72
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	75
Semana 11	75
Unidad 5. Método Simplificado de Evaluación de Riesgo de Incendio, MESERI.....	75
5.1. Factores propios de los sectores, locales o edificios analizados.....	77
Actividad de aprendizaje recomendada	89
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	89
Semana 12	89
Unidad 5. Método Simplificado de Evaluación de Riesgo de Incendio, MESERI.....	89
5.2. Factores de protección	89
Actividad de aprendizaje recomendada	93
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	94
Semana 13	94

Unidad 5. Método Simplificado de Evaluación de Riesgo de Incendio, MESERI.....	94
5.3. Caso práctico, evaluación de riesgo de incendio, MESERI	94
Actividades de aprendizaje recomendadas	95
Autoevaluación 5.....	96
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	98
Semana 14.....	98
Unidad 6. Prevención, preparación y respuesta ante emergencias	98
6.1. Las emergencias	98
6.2. Brigadas de emergencia	100
Actividad de aprendizaje recomendada	104
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	104
Semana 15.....	104
Unidad 6. Prevención, preparación y respuesta ante emergencias	104
6.3. Organización, desarrollo y evaluación de simulacros.....	104
6.4. Función de las brigadas de emergencia	108
Actividades de aprendizaje recomendadas	115
Autoevaluación 6.....	116
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	118
Semana 16.....	118
Actividades finales del bimestre	118
4. Autoevaluaciones	119
5. Glosario.....	128
6. Referencias bibliográficas	129
7. Anexos	131



1. Datos de información

1.1 Presentación de la asignatura



1.2 Competencias genéricas de la UTPL

- Comunicación oral y escrita.
- Pensamiento crítico y reflexivo.
- Trabajo en equipo.
- Compromiso e implicación social.

1.3 Competencias del perfil profesional

- Identifica y detecta las amenazas (implícitas y explícitas) en diferentes escenarios.
- Desarrolla y capacita a la población en temas de prevención de riesgos y manejo de emergencias para generar una cultura en la gestión y planificación del riesgo

1.4 Problemática que aborda la asignatura

Escasas capacidades de respuesta ante eventos peligrosos. En los últimos años, ha crecido el número de desastres, los cuales mayormente están relacionados con el clima, siendo Ecuador vulnerable a fenómenos como

desertificación y el fenómeno del Niño, que cada vez es más imprevisible. Asimismo, el incremento de la urbanización y el aumento de las concentraciones de población en asentamientos urbanos no planificados e inseguros como: zonas costeras desprotegidas, la pobreza, laderas inestables, zonas de inundación y la insuficiente atención que se presta a los cambios en los patrones de riesgo, cada vez son más las personas situadas en zonas expuestas a desastres. Es así que actualmente el gobierno a través de sus entidades busca aplicar mecanismos que puedan contribuir a aumentar la resiliencia ante los peligros y la incorporación sistemática de los enfoques de la reducción del riesgo en la ejecución de los programas de preparación para las situaciones de emergencia, de respuesta y de recuperación ante desastres, mejorar la información sobre el riesgo; crear una cultura de seguridad y resiliencia; reducir los riesgos en sectores clave y fortalecer la preparación para la respuesta.



2. Metodología de aprendizaje

▪ Aprendizaje basado en investigación

El Aprendizaje Basado en Investigación (ABI) consiste en la aplicación de estrategias de enseñanza y aprendizaje que tienen como propósito conectar la investigación con la enseñanza, las cuales permiten la incorporación parcial o total del estudiante en una investigación basada en métodos científicos, bajo la tutoría o supervisión del profesor. Brew y Boud (1995), afirman que la investigación y la enseñanza se relacionan, toda vez que ambas son formas de aprender. Por ello, se considera que esta relación debería ser una característica esencial en el desarrollo de esta asignatura.

Boyer (1990), consideraba que el significado del término educación debe también incluir la aplicación del conocimiento, y la relación de los estudiantes con el mundo.

Desde este punto de vista, la educación alude a una variedad de actividades, tales como:

- El descubrimiento de nuevas ideas.
- Investigación minuciosa de problemas.
- Exposición reveladora de problemas.
- Explicación informada de teorías.
- Síntesis unificadora de aspectos divergentes.
- Aplicación de teorías a problemas prácticos.
- Aprendizaje por interacción.

Por definición, el aprendizaje por interacción es aquel que se produce a partir de aquellas personas, situaciones y/u objetos que pueden facilitar información y/o conocimientos diferentes de aquellos que ya se tiene y que proporcionan situaciones en las que se plantean conflictos (entendidos como situaciones

que no se conocen) cognitivos que se deberán resolver y cuya solución dará paso a un nuevo aprendizaje que permitirá seguir avanzando en el desarrollo del estudiante.

¿Cómo lo ponemos en práctica en la asignatura?

Para poner en práctica el aprendizaje por interacción, se debe proporcionar a los estudiantes oportunidades para que interactúen con su entorno, tanto con personas, con espacios físicos, con recursos didácticos, con equipos o herramientas, etc.; y de esta manera se realiza un intercambio de información muy beneficiosa para ellos.

▪ Autoaprendizaje

El término autoaprendizaje estrictamente hace referencia a aprender uno mismo en un acto autorreflexivo. De allí que, para referirse al aprendizaje llevado a cabo por uno mismo, es más adecuado utilizar el término aprendizaje autónomo. El autodidacta es quien se enseña a sí mismo y consiste en aprender mediante la búsqueda individual de la información y la realización también individual de prácticas o experimentos. El autoaprendizaje tiene la función principal de aprender nuevas habilidades o mejorar las que ya se poseen.

Entonces, a manera de síntesis, se puede afirmar que la autonomía en el aprendizaje es la facultad que tiene una persona para dirigir, controlar, regular y evaluar su forma de aprender de forma consciente e intencionada, haciendo uso de estrategias de aprendizaje para lograr el objetivo o meta deseados. Esta autonomía debe de ser el fin último de la educación, que se expresa en, cómo aprender a aprender.

El autoaprendizaje será aplicado a lo largo de toda la asignatura dentro del componente aprendizaje autónomo, mediante el envío de tareas, investigaciones, etc.





3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje



Primer bimestre

Resultado de aprendizaje 1:

Conoce las normas básicas en temas de seguridad industrial y salud ocupacional.

Este resultado de aprendizaje proporcionará a los estudiantes las herramientas para controlar y minimizar riesgos laborales, promoviendo entornos seguros y saludables. Desarrollarán una comprensión integral de los fundamentos en seguridad laboral, abarcando normativas nacionales, identificación de riesgos y habilidades prácticas para gestionar la seguridad eficazmente. Estarán capacitados para identificar amenazas y vulnerabilidades industriales, aplicar evaluaciones de riesgos, y participar en actividades de prevención y respuesta ante emergencias. En este contexto, con la ayuda de documentos sugeridos, videos, tutorías y recursos educativos, los estudiantes estarán preparados para alcanzar el resultado de aprendizaje establecido.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas

Recuerde revisar de manera paralela los contenidos con las actividades de aprendizaje recomendadas y actividades de aprendizaje evaluadas.



Semana 1

Estimado/a estudiante, la asignatura muestra contenidos indispensables para el desarrollo de seguridad y salud ocupacional. Los contenidos desarrollados en esta guía están fuertemente ligados con la bibliografía básica de la asignatura, Paguay, M. (2021) Seguridad y Salud en el Trabajo, gestión de riesgos. Ediloja – Ecuador.



Siempre la primera unidad se constituye en la base para el desarrollo del resto de unidades de la asignatura, por ello se requiere de esfuerzo y dedicación para lograr el éxito esperado.

Unidad 1. Normativa nacional

1.1. Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo. Decreto ejecutivo 255.

Con el propósito de fomentar una cultura de prevención y protección en seguridad y salud ocupacional, se emitió el Decreto Ejecutivo No. 255, el 2 de mayo de 2024, estableciendo el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo. Este reglamento busca fortalecer el marco normativo mediante el diseño de políticas públicas y acciones que promuevan condiciones seguras en los entornos laborales.

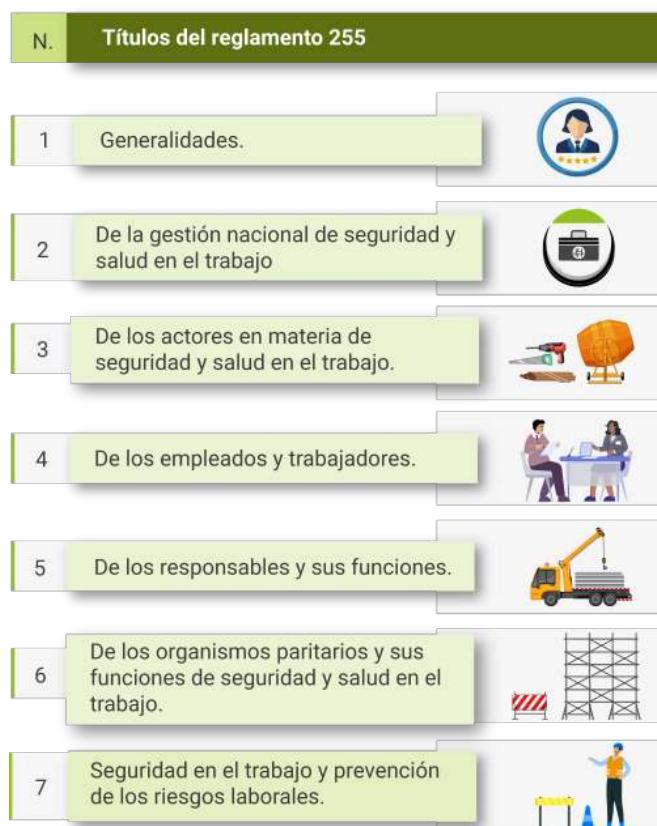
A través del Ministerio del Trabajo se lleva un registro nacional para documentar enfermedades profesionales y accidentes laborales. Este reglamento también regula la designación y responsabilidades de los encargados de seguridad y salud laboral, según el número de empleados y el nivel de riesgo de las actividades desempeñadas. Asimismo, garantiza el acceso gratuito a la capacitación en seguridad y salud laboral para todos los trabajadores del país.

Las disposiciones del reglamento son de cumplimiento obligatorio para servidores públicos, trabajadores del sector privado, empleadores, miembros de las Fuerzas Armadas, la Policía Nacional, entidades de seguridad y orden público, trabajadores del hogar, autónomos y quienes laboran sin relación de dependencia (Ministerio de trabajo, s.f.)

1.1.1. Títulos del reglamento 255

Figura 1.

Títulos de Reglamento 255



Nota. Tomado del Decreto ejecutivo 255, *Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo [Ilustración]*, por Ministerio de Trabajo, 1987, Ministerio del Trabajo de Ecuador. CC BY 4.0.

1.1.2. Artículos del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo

A continuación, se detallan los principales artículos de este reglamento, destacando aquellos que se enfocan a los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, así como el nivel de riesgo del lugar de trabajo:

- **Artículo 1. – Objeto.** – Promover una cultura de prevención y protección en materia de seguridad y salud en el trabajo; y fortalecer su marco regulatorio, mediante el desarrollo de políticas públicas y acciones que permitan fortalecer la seguridad y salud en el trabajo.
- **Artículo 2. – Ámbito.** – El presente Reglamento será aplicable en todo el territorio nacional y de cumplimiento obligatorio para todos los servidores públicos; privados; empleadores; trabajadores; incluidas las Fuerzas Armadas y las entidades de seguridad ciudadana y orden público; así como, los trabajadores remunerados del hogar, autónomos y sin relación de dependencia.
- **Artículo 69. De los accidentes de trabajo.** – Para la aplicación de este Reglamento, los accidentes de trabajo pueden llegar a ocasionar:
 - Incapacidad temporal.
 - Incapacidad permanente parcial.
 - Incapacidad permanente total.
 - Incapacidad permanente absoluta.
 - Muerte
- **Artículo 70. Enfermedades profesionales.** – Para la aplicación de este Reglamento se considerarán enfermedades profesionales a aquellas que se encuentren determinadas en la lista de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el Código del Trabajo y aquellas determinadas por las entidades del Sistema Nacional de Seguridad Social.
- **Artículo 71. – Emisión de regulaciones.** – Las entidades del Sistema Nacional de Seguridad Social, emitirán la normativa correspondiente para regular los procedimientos de investigación y calificación de accidentes de trabajo o en actos de servicio y enfermedades profesionales.

- **Artículo 72. – Nivel de riesgo del lugar y/o centro de trabajo.**— En los lugares y/o centros de trabajo en los que, por resolución ejecutoriada del ente competente del Sistema Nacional de Seguridad Social o por la autoridad judicial competente, se determine la responsabilidad patronal en un accidente de trabajo o enfermedad profesional, por inobservancia de las normas sobre prevención, teniendo como consecuencia la muerte o incapacidad permanente del trabajador, el ente rector del trabajo determinará y notificará el nuevo nivel de riesgo del lugar y/o centro de trabajo de manera temporal, hasta la implementación de medidas correctivas y de control, mismas que serán verificadas mediante una inspección especializada, a cargo por la autoridad competente (Decreto Ejecutivo 255).



Actividad de aprendizaje recomendada

Estimado estudiante, después de revisar los contenidos de la guía didáctica respecto a la semana 1, le invito a desarrollar la siguiente actividad:

Realice una lectura comprensiva sobre el nivel de riesgo del lugar y/o centro de trabajo en el [Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo Decreto ejecutivo 255](#).

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 2

Con esta resolución se dictan directrices a las organizaciones para implementar mecanismos de prevención de riesgos del trabajo y de esta forma no caer en responsabilidad patronal.

Unidad 1. Normativa nacional

1.2. Resolución C.D. 513: Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo

La resolución C.D.513 está constituida por doce capítulos y 71 artículos.



El Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), el 4 de marzo de 2016, con resolución No. CD 513, aprobó el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, quien deroga a la Resolución C.D. 390.

Se detalla información en la que se debe evaluar los riesgos con indicadores cada año y el empleador remitirá anualmente al Seguro General de Riesgos del Trabajo los indicadores reactivos.

Respecto a las enfermedades profesionales, la norma detalla para efectos de la protección del seguro general de riesgo del trabajo las siguientes:

- Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes biológicos y enfermedades infecciosas o parasitarias.
- Enfermedades profesionales según el órgano afectado, dentro de las cuales damos importancia especialmente al inciso.

Respecto a los trastornos mentales o de comportamiento, se les reconoce como enfermedades profesionales indicadas en los siguientes incisos:

- 2.4. Trastornos mentales y del comportamiento.
- 2.4.1. Trastorno del estrés postraumático.
- 2.4.2. Otros trastornos mentales o del comportamiento no mencionados en el punto anterior, cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados a las condiciones y la práctica nacionales, un vínculo directo entre la exposición a factores de riesgo que resulte de las

actividades laborales y los trastornos mentales o del comportamiento contraídos por el trabajador.

Se da una relevancia a este inciso de la Resolución C.D. 513 porque la OIT en el 2010 aprobó una nueva lista de enfermedades profesionales en la que incluye los trastornos mentales.

El inciso, al ser ratificado por el gobierno ecuatoriano, reconoce las enfermedades profesionales adoptadas por la OIT. Por consecuencia, las empresas están obligadas a implementar medidas preventivas en relación con estas enfermedades laborales, específicamente los trastornos mentales o del comportamiento.

En este sentido, a las empresas les debe interesar prevenir la sobrecarga laboral, el estrés, la depresión, puesto que de darse una investigación por riesgos laborales se les solicitarán todas las evidencias que demuestren la aplicación de programas preventivos en función de la evaluación de riesgos psicosociales.

1.2.1. Capítulos del C.D. 513

Estimado estudiante, le invito a revisar la siguiente infografía sobre este tema.

[Capítulos del C.D. 513](#)

Felicidades, usted ha realizado un excelente trabajo. Ahora, antes de continuar con los contenidos de la presente semana y con el propósito de evaluar los conocimientos adquiridos, invito a desarrollar las actividades de aprendizaje recomendadas.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado estudiante, después de revisar los contenidos de la guía didáctica respecto a la semana 2, le invito a completar las siguientes actividades:

1. Realice una lectura comprensiva del capítulo 3. Accidentes de trabajo de la [Resolución C.D. 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo.](#)

Respecto a los accidentes de trabajo, la resolución C.D. 513 detalla en el capítulo 3, refiere en el artículo 11.— Accidente de trabajo, artículo 12.— Eventos calificados como accidentes de trabajo, artículo 13.— Accidentes que no se considerarán de trabajo, artículo 14.— Parámetros técnicos para la evaluación de factores de riesgo, artículo 15.— Monitoreo y análisis; en los artículos antes mencionados se especifica a detalle parámetros para calificar un accidente de trabajo.

2. Luego de terminar con su lectura, estimado estudiante, le invito a que resuelva la siguiente autoevaluación, que le permitirá evaluar sus conocimientos adquiridos en la unidad 1 y puede continuar con el desarrollo del siguiente tema de la unidad.



Autoevaluación 1

Responda verdadero o falso según corresponda:

1. () El objeto del reglamento es promover una cultura de prevención y protección en materia de seguridad y salud en el trabajo y fortalecer su marco regulatorio mediante políticas públicas y acciones.
2. () El reglamento solo es aplicable a trabajadores del sector privado y no incluye a servidores públicos ni trabajadores autónomos.

3. () Los accidentes de trabajo, según el reglamento, pueden provocar desde una incapacidad temporal hasta la muerte del trabajador.
4. () Las enfermedades profesionales reconocidas en este reglamento solo son aquellas listadas por el Código del Trabajo.
5. () Si se determina responsabilidad patronal por un accidente o enfermedad profesional, el nivel de riesgo del centro de trabajo puede recalificarse temporalmente hasta implementar medidas correctivas verificadas mediante inspección.

Seleccione la alternativa correcta en el siguiente enunciado:

6. En la Resolución C.D. 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, se establece:
- Las directrices de las organizaciones para implementar mecanismos de prevención de riesgos del trabajo.
 - Las directrices de las organizaciones públicas.
 - La normativa de prevención de riesgos laborales en los países miembros de la Comunidad Andina.
 - Las directrices a las organizaciones privadas.
7. Para efectos de la protección, la resolución C.D. 513, en su contenido detalla a las enfermedades profesionales como:
- Trastornos mentales y del comportamiento.
 - Enfermedades profesionales según el órgano afectado dentro de las cuales damos importancia especialmente al inciso.
 - Causadas por agentes químicos, físicos, biológicos, según el órgano afectado y trastornos mentales.
 - Enfermedades profesionales causadas por agentes biológicos y enfermedades infecciosas o parasitarias
8. La resolución C.D. 513, en el capítulo tres, se refiere a:
- Incapacidad temporal.

- b. Incapacidad permanente.
- c. Generalidades.
- d. Accidentes de trabajo.

9. La resolución C.D. 513, en el capítulo cuatro, se refiere a:

- a. Generalidades.
- b. Enfermedades profesionales u ocupacionales.
- c. Incapacidad temporal.
- d. Prestaciones del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

10. La resolución C.D. 513, en el capítulo nueve, se refiere a:

- a. Incapacidad permanente absoluta y muerte del asegurado.
- b. Comité de Valuación de Incapacidades y de Responsabilidad Patronal "CVIRP".
- c. Aviso de accidente de trabajo o de enfermedad profesional u ocupacional y la calificación.
- d. Readaptación y reinserción laboral.

[Ir al solucionario](#)

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 3

Continuando con los contenidos establecidos en la unidad 2 de la guía didáctica, se recuerda que es fundamental, para el cumplimiento de los objetivos propuestos, planificar el tiempo en función de nuestras actividades y cumplirlo estrictamente.

Unidad 2. Tipos de riesgos

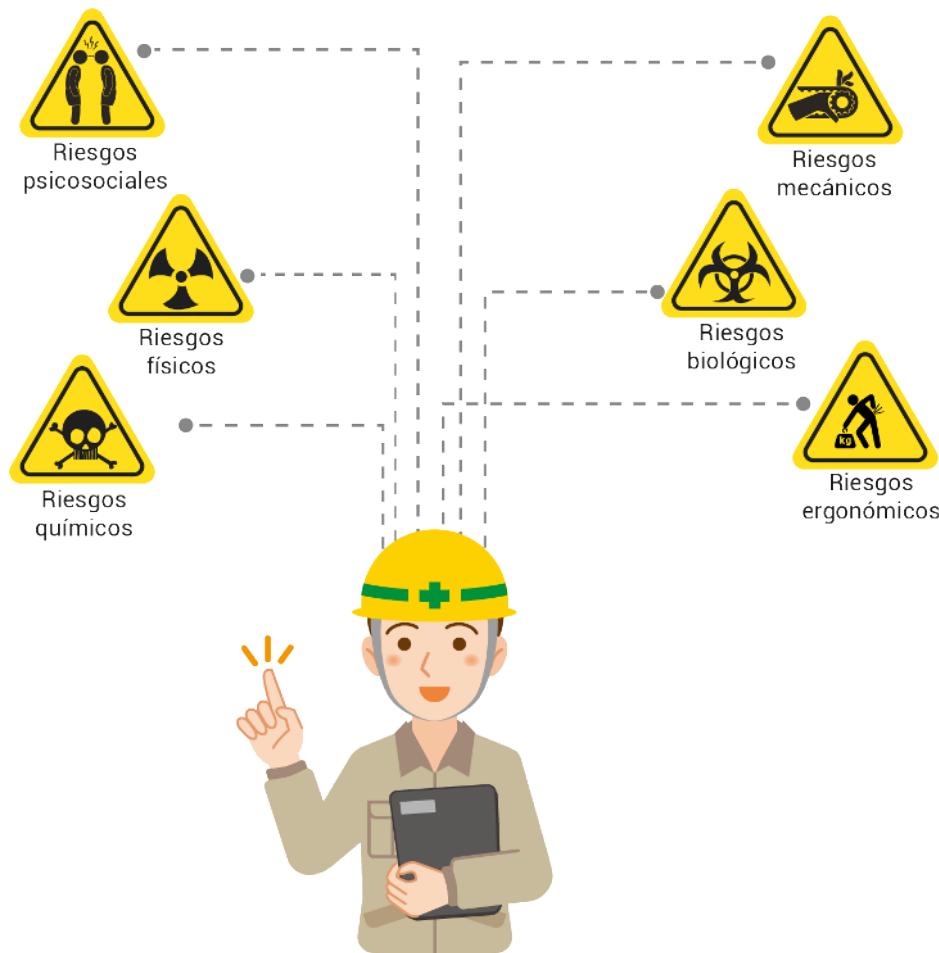
Para Martorell, S. (2015), explica que el riesgo se define como la probabilidad de causar pérdidas o daños a las personas, al medioambiente y/o a la propiedad como consecuencia de la ocurrencia de sucesos no deseados.

Según la ISO 45001, el riesgo para la seguridad y salud en el trabajo se define como “combinación de la probabilidad de que ocurran eventos o exposiciones peligrosos relacionados con el trabajo y la gravedad de la lesión y deterioro de la salud que pueden causar los eventos o exposiciones”.

Para identificarlos desde una parte técnica a los riesgos, se les ha clasificado en 6 grandes grupos, como se puede observar en la figura 2.

Figura 2.

Clasificación de los riesgos



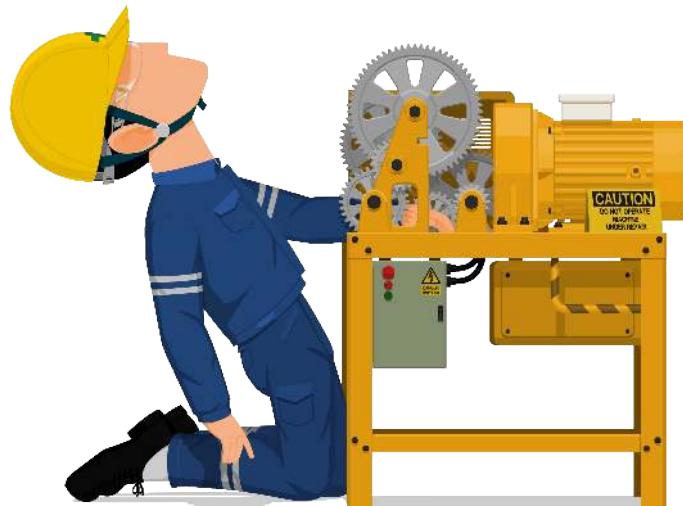
Nota. Adaptado de *Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene del trabajo* [Ilustración], por Cortez, J., 2018, Editorial Tebar S. L. CC BY 4.0.

2.1. Riesgos mecánicos

Para exponer los riesgos mecánicos se debe precisar es el conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por acción de una actividad que tiene de por medio máquinas y herramientas, la misma permite realizar trabajos ágiles, eficientes, precisos y eficaces como se muestra en la figura 3.

Figura 3.

Riesgos mecánicos



Nota. Tomado de Un trabajador industrial herido por una máquina [Ilustración], por Heavypong, 2020, [shutterstock](#), CC BY 4.0.

La prevención incluye múltiples métodos y procedimientos de control, estos pueden estar constituidos por dispositivos de seguridad y demás elementos integrados a las máquinas, o herramientas y a la aplicación de procedimientos que permitan a los trabajadores de la organización una operación segura de estos dispositivos.

En este contexto, en las actividades diarias de las organizaciones se pueden especificar algunos tipos de riesgos, entre ellos, aplastamientos, cortes, enganche, atrapamiento o arrastre, impacto, perforación o punzonamiento, entre otros.

Como ejemplos de estos riesgos, se podrían detallar elementos causados por partes en movimiento, superficies o herramientas cortantes, atrapamiento por o entre objetos, atrapamiento por vuelco de máquinas o carga, atropello o golpe con vehículo, caída de personas al mismo nivel, trabajo en alturas, caídas o manipulación de objetos, espacios confinados, choque contra objetos inmóviles, entre muchas otras.

Las medidas preventivas para los riesgos mecánicos se consideran según el C.D 513. Art. 53. Principios de la acción preventiva.

- a. Control de riesgos en su origen, en el medio o finalmente en el receptor.
- b. Planificación para la prevención, integrando a ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales.
- c. Identificación de peligros, medición, evaluación y control de los riesgos en los ambientes laborales.
- d. Adopción de medidas de control, que prioricen la protección colectiva a la individual.
- e. Información, formación, capacitación y adiestramiento a los trabajadores en el desarrollo seguro de sus actividades.
- f. Asignación de las tareas en función de las capacidades de los trabajadores.
- g. Detección de las enfermedades profesionales u ocupacionales.
- h. Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los factores de riesgos identificados.

2.2. Riesgos físicos

Se dice que es un factor ambiental que puede provocar efectos adversos a la salud del trabajador, dependiendo de la intensidad, tiempo de exposición y concentración del mismo, como se muestra en la figura 4.

Figura 4.

Riesgos físicos



Nota. Tomado de *Riesgos físicos* [Ilustración], por Baez Lina, s.f., [pinterest](#), CC BY 4.0

Entre la clasificación de los riesgos físicos se puede nombrar el ruido, iluminación, temperatura extrema, radiación, vibración y presión.

- **El ruido:** es aquel sonido indeseable que produce efectos adversos, fisiológicos y psicológicos que interfieren con las actividades de comunicación, trabajo, descanso y concentración.

Al ruido se le clasifica en:

- **Ruido continuo:** este es aquel cuyos niveles de presión sonora se mantienen a través del tiempo, por ejemplo, máquinas en producción, bombas, ventiladores.
- **Ruido intermitente:** este se da cuando se presentan subidas bruscas y repentinas de intensidad sonora periódicamente, ejemplos, una maquinaria operando en ciclos, el paso de aviones.
- **Ruido por impacto:** es aquel que presenta variaciones rápidas de un nivel de presión sonora en intervalos de tiempo menor, por ejemplo, un disparo, golpes de martillo.

La exposición a este tipo de riesgos tiene como efectos negativos la pérdida de oído temporal o periódica, alteraciones de equilibrio, estrés, dolor de cabeza, ansiedad, presión alta e insomnio.

Como medidas preventivas del ruido, se sugiere implementar las siguientes:

- Reducir la amplitud de la fuerza que lo genera, dicho en otras palabras, realizar la prevención en la fuente que lo genera.
- Implementar una barrera entre fuente y receptor, por ejemplo, encapsular a la fuente de ruidos.
- Aumentar la distancia entre la fuente del ruido y la persona que está expuesta al peligro.
- Implementar un programa de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de máquinas y herramientas.
- Cabinas de trabajo.
- Y finalmente, como última opción, dotar de elementos de protección a la persona.
- Respecto a la **iluminación**, es la cantidad de luminosidad que se presenta en el sitio de trabajo, tiene como finalidad la visualización de las cosas dentro de un contexto espacial, de modo que el trabajo se pueda realizar en condiciones aceptables.

Se recomienda inspeccionar que la iluminación sea suficiente, constante y uniformemente distribuida, de modo que cada bombilla proporcione el nivel de luz necesaria para el tipo de trabajo.

Entre los efectos de una mala iluminación se considera la pérdida de agudeza visual, fatiga ocular y alteraciones del sistema nervioso.

Como medidas preventivas se sugiere:

- Aprovechar al máximo la luz natural mediante incorporaciones de ventanas.
- Realizar mediciones de higiene que permitan determinar los niveles adecuados de iluminación acorde a la actividad realizada y ejecutar sus recomendaciones.
- Procurar que el espacio de trabajo se encuentre pintado de colores claros.

- Las **temperaturas extremas**, la temperatura es una propiedad de la materia que está relacionada con la sensación de calor o frío que se siente al contacto con ella, las fuentes principales de calor están dadas por la temperatura del aire, el viento, la radiación del sol, las máquinas, los procesos y el trabajo muscular.



Se detalla como efectos negativos del calor a la fatiga, deshidratación, dolor de cabeza, alucinaciones, taquicardia y agotamiento.

Como medidas preventivas se sugiere:

- Implementar extractores de aire situados lo más cerca del foco generador de calor.
 - Aislamiento mediante materiales absorbentes.
 - Hidratación permanente.
 - Minimizar el tiempo de exposición mediante la rotación del personal.
 - Uso de protectores solares y elementos de protección personal.
-
- **La radiación**, es energía en tránsito, ya sea en partículas u ondas electromagnéticas, existen dos tipos.
- **Ionizantes**: son radiaciones que, en contacto con el organismo, pueden causar daño en las moléculas como rayos x, gama o cósmicos.
 - **No Ionizantes**: estas no alteran las células del cuerpo como rayos ultravioletas, luz visible, infrarroja, microondas y radio.

Como medidas preventivas se sugiere:

- Realizar mediciones y valoraciones de niveles de radiación.
- Calibración y mantenimiento de equipos según lo sugiera la normativa y el fabricante.
- Señalización de áreas.
- Reducción al tiempo de exposición con rotación de personal.
- Protección individual (ropa de trabajo, gafas de seguridad, pantalla facial, delantales plomados, entre otros).

- **Las vibraciones**, son movimientos oscilantes que hacen una partícula en un punto fijo.

Como factor de riesgo se considera a la frecuencia y al tiempo de exposición.

Las vías de ingreso se producen por la mano – brazo, esta se da por el contacto con herramientas manuales, ejemplo taladros, motosierras, entre otras herramientas que producen vibraciones de alta frecuencia, lo que da lugar a problemas articulares y circulación sanguínea.

Respecto a las vibraciones globales, se producen en el cuerpo entero y sus efectos dependen de la postura y del individuo, algunos son más sensibles que otros.

Los controles que se sugiere:

- Herramientas autorizadas con vibración reducida y declaración del fabricante de marcado CE.
- Mantenimiento preventivo de las máquinas y herramientas.
- Sistemas de suspensión de equipos en buen estado.
- Realización de exámenes periódicos.
- Pausas activas entre tareas.
- Rotación de personal.
- Capacitación y formación.

Las medidas preventivas para los riesgos físicos se consideran, según el C.D 513, Art. 53. Principios de la acción preventiva.

- a. Control de riesgos en su origen, en el medio o finalmente en el receptor.
- b. Planificación para la prevención, integrando a ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales.
- c. Identificación de peligros, medición, evaluación y control de los riesgos en los ambientes laborales.

- d. Adopción de medidas de control, que prioricen la protección colectiva a la individual.
- e. Información, formación, capacitación y adiestramiento a los trabajadores en el desarrollo seguro de sus actividades.
- f. Asignación de las tareas en función de las capacidades de los trabajadores.
- g. Detección de las enfermedades profesionales u ocupacionales.
- h. Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los factores de riesgos identificados.

A continuación, le invito a revisar el apartado 2.3 sobre los tipos de riesgos.

2.3. Riesgos químicos

Es aquel riesgo susceptible producido por una exposición no controlada a agentes químicos que en condiciones normales de manejo pueden producir efectos agudos, crónicos y la aparición de enfermedades en las personas expuestas, las imágenes con las que se representa se muestran en la figura 5.

Figura 5
Riesgos Químicos



Nota. Tomado de *No hay seguridad No hay protección el trabajador descuidado pierde la conciencia en desechos tóxicos Almacén de eliminación de desechos peligrosos Suit de peligro viene para ayudar a la industria ilustración de la zona de la industria vector de cartografía aislado isométrico* [Ilustración], por Allahfoto, s.f., [shutterstock](#), CC BY 4.0

La clasificación de los riesgos químicos puede ser diversa, según el efecto que causa en los seres vivos, especialmente en el ser humano. Se detallan algunos a continuación:

Tabla 1
Clasificación de riesgos químicos

Riesgo químico	Definición	Ejemplo
Inflamables	Son aquellas que reaccionan con facilidad en el entorno o consigo mismo, liberando cantidades muy elevadas de calor, gases tóxicos e inflamables.	Etanol
Explosivos	Materiales que <u>reaccionan</u> rápida a la <u>combustión</u> , generando cantidades enormes de calor, <u>luz</u> y <u>energía cinética</u> , ya sea de manera controlada y aprovechable, o descontrolada y catastrófica.	Nitroglicerina

Riesgo químico	Definición	Ejemplo
----------------	------------	---------

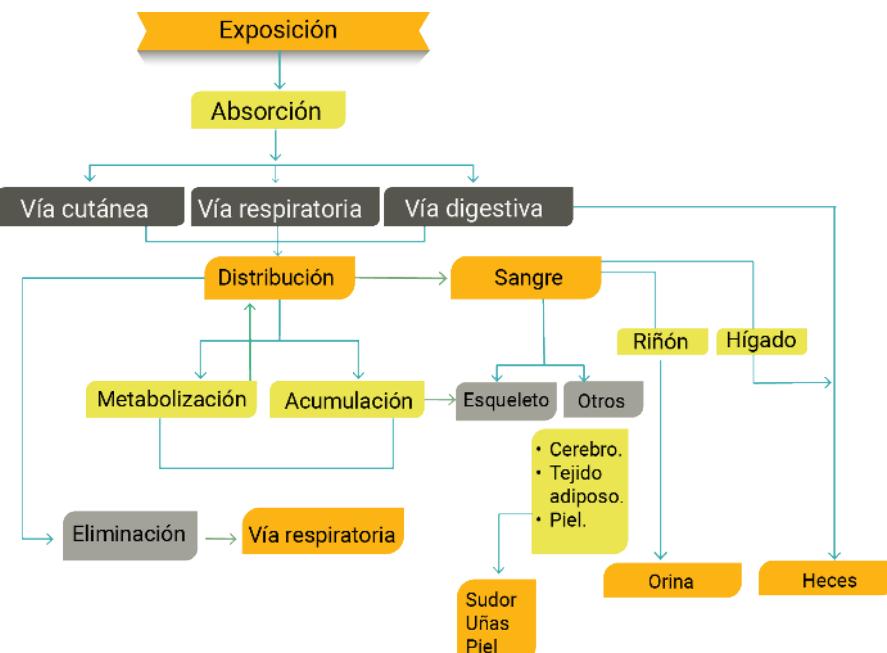
Comburentes Son sustancias capaces de generar oxidación violenta en las sustancias inflamables o combustibles, o sea, que Oxígeno pueden generar fuego o retrasar su extinción.

Nota. Adaptado de *Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene del trabajo*, p. 385, por Cortez, J., 2018, Editorial Tebar S. L.

En la figura 6, se visualiza el proceso de absorción en una persona que está expuesta a los agentes químicos, esta puede ser por vía cutánea, respiratoria y digestiva.

Figura 6

Proceso de absorción a los agentes químicos



Nota. Adaptado de *Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene del trabajo [Ilustración]*, p. 386, por Cortez, J., 2018, Editorial Tebar S. L, CC BY 2.0

Las medidas preventivas para los riesgos químicos se consideran según el C.D 513, Art. 53. Principios de la acción preventiva.

- a. Control de riesgos en su origen, en el medio o finalmente en el receptor.
- b. Planificación para la prevención, integrando a ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales.
- c. Identificación de peligros, medición, evaluación y control de los riesgos en los ambientes laborales.
- d. Adopción de medidas de control, que prioricen la protección colectiva a la individual.
- e. Información, formación, capacitación y adiestramiento a los trabajadores en el desarrollo seguro de sus actividades.
- f. Asignación de las tareas en función de las capacidades de los trabajadores.
- g. Detección de las enfermedades profesionales u ocupacionales.
- h. Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los factores de riesgos identificados.



Actividad de aprendizaje recomendada

Estimado estudiante, para una mejor comprensión del tema se sugiere afianzar sus conocimientos mediante la actividad planteada a continuación.

Elabore un mapa conceptual de las ideas principales de cada subtema de la unidad. La administración correcta de los riesgos dependerá la buena salud y producción de la organización, se sugiere cumplir la normativa legal vigente.

Nota. Conteste la actividad en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.



Con este resumen y su lectura de los subtemas, riesgos mecánicos, riesgos físicos, riesgos químicos, de la bibliografía básica, usted ya puede continuar con el desarrollo del siguiente tema de la unidad.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 4

Continuaremos desarrollando los contenidos establecidos en la unidad 2 de la guía didáctica, recuerde que es fundamental, para el cumplimiento de los objetivos propuestos, planificar el tiempo en función de las actividades personales y cumplirlo estrictamente.

Unidad 2. Tipos de riesgos

2.4. Riesgos biológicos

Muchos trabajadores se encuentran expuestos a riesgos biológicos en sus lugares de trabajo, desconociendo los peligros a los que están expuestos, en la figura 7 se muestra contaminación biológica en el ambiente.



Figura 7.
Riesgos Biológicos



Nota. Tomado de *COVID-19, 2019-nCoV, mujer y hombre con mascarilla médica blanca. COVID-19 Wuhan Novel coronavirus 2019-nCoV [Ilustración]*, por Derevyankina Ludmila, 2020, [shutterstock](#), CC BY 4.0

Por riesgos biológicos se entiende la exposición a agentes vivos que al penetrar en nuestro organismo, son capaces de originar diferentes tipos de enfermedades.

Entre ellos se pueden identificar a las bacterias, mismas que se definen como un microorganismo unicelular que puede provocar enfermedades, fermentaciones o putrefacción en los seres vivos o materias orgánicas.

Los virus son un agente infeccioso microscópico o celular, que solo puede multiplicarse dentro de las células de otro organismo, infectan todos los tipos de organismos, desde animales y plantas hasta bacterias.

Los hongos son un grupo de seres vivos diferentes de las plantas y de los animales, razón por la cual se clasifican en un reino aparte llamado *Fungi*.

Los parásitos son la relación que se establece entre dos especies, ya sean vegetales o animales. En esta relación, se distinguen dos factores biológicos: el *parásito* y el *huésped*. El parásito vive a expensas de la otra especie, a la que se le denomina huésped.

Existen actividades con exposición a riesgos biológicos, algunas de ellas implican el uso intencionado de determinados agentes biológicos.

Cuando una actividad laboral implica el uso intencionado y deliberado de agentes biológicos, como el uso de cultivo de microorganismos, en un laboratorio, el agente biológico será conocido y será más fácil controlarlo y preparar medidas de prevención.

En otros sectores, la existencia de agentes biológicos es una consecuencia no intencionada del trabajo. Este es el caso de los trabajos en la agricultura que se produce el contacto con materiales orgánicos como la tierra, materiales vegetales como heno, paja o sustancias de origen animal como lana o pelo, en este sector uno de los principales riesgos es el contagio de las enfermedades que puedan tener los animales.

Otro sector con elevado riesgo a agentes biológicos es la actividad sanitaria, los trabajadores están expuestos a diversas infecciones físicas y bacterianas, se debe prevenir el contacto especialmente con sangre, cortes o pinchazos.

También debemos destacar por niveles de exposición a riesgos biológicos los sectores de las industrias, el transporte, la minería, los alimentos y los administradores del sector de residuos urbanos.

Entre los efectos más comunes para la salud de las personas que se han contaminado por este tipo de riesgos tenemos las infecciones, alergias, envenenamiento o efectos tóxicos.

La transmisión por donde se puede contagiar una persona es la vía respiratoria, en este caso penetran los productos que se encuentran en forma de bioaerosoles, la vía digestiva por ingestión accidental, al pipetejar con la

boca, al comer, beber, fumar, etc., la vía sanguínea como consecuencia de pinchazos, mordeduras, cortes, erosiones, salpicaduras y la vía dérmica se presenta por contacto con la piel sin provocar alteraciones en ella.

Las medidas preventivas para los riesgos biológicos se consideran según el C.D 513, Art. 53. Principios de la acción preventiva.

- a. Control de riesgos en su origen, en el medio o finalmente en el receptor.
- b. Planificación para la prevención, integrando a ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales.
- c. Identificación de peligros, medición, evaluación y control de los riesgos en los ambientes laborales.
- d. Adopción de medidas de control, que prioricen la protección colectiva a la individual.
- e. Información, formación, capacitación y adiestramiento a los trabajadores en el desarrollo seguro de sus actividades.
- f. Asignación de las tareas en función de las capacidades de los trabajadores.
- g. Detección de las enfermedades profesionales u ocupacionales.
- h. Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los factores.

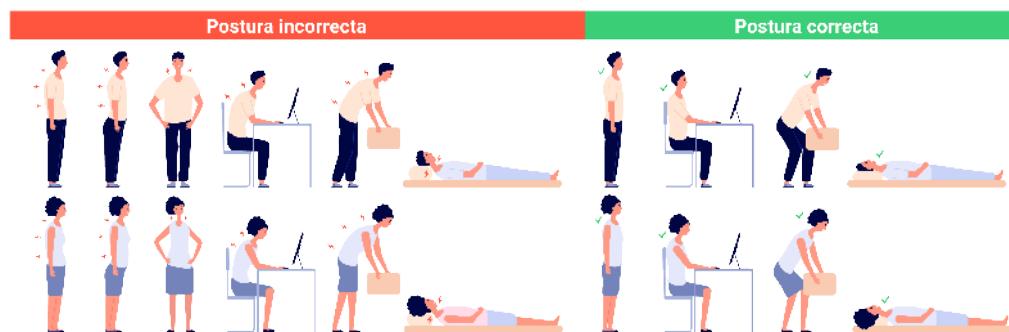
2.5. Riesgos ergonómicos

La ergonomía es fundamental para mantener la motivación y aumentar la productividad de los empleados, sin embargo, existen características del ambiente de trabajo que son capaces de generar una serie de trastornos o lesiones, es lo que conocemos como un factor de riesgo ergonómico.

A la ergonomía se le define como "disciplina que estudia la adaptación de las condiciones de trabajo al ser humano para optimizar la seguridad, el bienestar (en particular, físico) y el rendimiento" como se muestra en la figura 8.

Figura 8.

Riesgos ergonómicos



Nota. Tomado de *Posiciones correctas. Infografía de la postura, posturas ergonómicas del cuerpo femenino. Hombres llanos sentados en la computadora, póster sano no sano del vector de la columna vertebral [Ilustración]*, por Net Vector, 2021 s.f., [shutterstock](#), CC BY 2.0

Un factor de riesgo ergonómico se le conoce como “condiciones del trabajo que determinan las exigencias físicas y mentales que la tarea impone al trabajador, y que incrementan la probabilidad de que se produzca un daño”.

Estimado estudiante, le invito a revisar la siguiente infografía, en la que se detallan dichos principios.

[Principales factores de riesgos ergonómicos](#)

Las medidas preventivas para los riesgos ergonómicos se consideran según el C.D 513, Art. 53. Principios de la acción preventiva.

- a. Control de riesgos en su origen, en el medio o finalmente en el receptor.
- b. Planificación para la prevención, integrando a ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales.
- c. Identificación de peligros, medición, evaluación y control de los riesgos en los ambientes laborales.
- d. Adopción de medidas de control, que prioricen la protección colectiva a la individual.

- e. Información, formación, capacitación y adiestramiento a los trabajadores en el desarrollo seguro de sus actividades.
- f. Asignación de las tareas en función de las capacidades de los trabajadores.
- g. Detección de las enfermedades profesionales u ocupacionales.
- h. Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los factores de riesgos identificados.



2.6. Riesgos psicosociales

La revista OSHWIKI (2018), señala que son las “deficiencias en el diseño, la organización y la gestión del trabajo, así como de un escaso contexto social del trabajo, pueden producir resultados psicológicos, físicos y sociales negativos, como el estrés laboral, el agotamiento o la depresión” como lo puede observar en la figura 9.

Figura 9

Riesgos Psicosociales



Nota. Tomado de *Jefe enojado en la ilustración vectorial plana de oficina. Empleados asustados impactados por furiosos personajes de caricaturas de alto cargo. El concepto de un entorno laboral estresante. Falta de plazos, encontrar a los trabajadores culpables* [Ilustración], por Lemberg Vector studio, 2019, [shutterstock](#), CC BY 4.0.

Algunas condiciones de trabajo en las que se puede detallar la existencia de riesgos psicosociales tenemos:

- Excesivas cargas de trabajo.
- Exigencias contradictorias y falta de claridad de las funciones del puesto.
- Falta de participación en la toma de decisiones que afectan al trabajador.
- Gestión deficiente de los cambios organizativos e inseguridad en el empleo.
- Comunicación ineficaz, falta de apoyo por parte de la dirección o los compañeros.
- Acoso psicológico y sexual, violencia ejercida por terceros.

Los riesgos psicosociales tienen ciertas características que perjudican al ámbito laboral, como se extiende en el tiempo, son difíciles de medir y cuantificar, se interrelaciona con otros riesgos, existe una escasa normativa legal, es complicado implementar una estrategia de intervención.

Las personas que se encuentran en su jornada laboral con periodos prolongados de estrés, pueden desarrollar problemas de salud física, como enfermedades cardiovasculares o trastornos músculo-esqueléticos, depresión y otros trastornos de la salud mental.

En las empresas, los efectos negativos se traducen en un mal rendimiento por el aumento del absentismo y presentismo, lo que puede desencadenar en mayores índices de incidentes y accidentes.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Después de revisar los contenidos de la guía didáctica, continuemos con el aprendizaje respecto a la semana 4. Se sugiere completar las siguientes actividades:

1. Realice una lectura comprensiva de los contenidos de la guía didáctica sobre riesgos biológicos, riesgos ergonómicos y riesgos psicosociales.
2. Luego de terminar con su lectura, estimado estudiante, le invito a que resuelva la siguiente autoevaluación, que le permitirá evaluar sus

conocimientos adquiridos en la unidad 2 y podrá continuar con el desarrollo del siguiente tema de la unidad.



Autoevaluación 2

Instrucción: seleccione los literales que contienen las respuestas correctas.

1. Riesgo se define como:

- a. La probabilidad de causar pérdidas o daños a las personas, al medioambiente y/o a la propiedad como consecuencia de la ocurrencia de sucesos no deseados.
- b. La probabilidad de causar pérdidas o daños a las personas, al medioambiente y/o a la propiedad.
- c. Conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por acción de una actividad.
- d. Conjunto de factores mecánicos que pueden dar lugar a una lesión por acción de una actividad.

2. Riesgo mecánico se entiende por:

- a. El conjunto de factores físico-mecánicos que pueden dar lugar a una lesión.
- b. El conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por acción de una actividad que tiene de por medio máquinas y herramientas.
- c. Es el que permite realizar trabajos ágiles, eficientes, precisos y eficaces.
- d. Es el que incluye múltiples métodos y procedimientos de control.

3. Los riesgos físicos se definen como:

- a. Un factor ambiental que puede provocar efectos adversos a la salud del trabajador.

- b. Aquel cuyos niveles de presión sonora se mantienen a través del tiempo.
- c. Subidas bruscas y repentinas de intensidad sonora periódicamente.
- d. Un factor ambiental que puede provocar efectos adversos a la salud del trabajador, dependiendo de la intensidad, tiempo de exposición, y concentración.



4. Al riesgo químico se define como:

- a. Aquel que reacciona con facilidad en el entorno o consigo mismo, liberando cantidades muy elevadas de calor.
- b. Materiales que reaccionan rápida y violentamente a la combustión.
- c. Aquel que en condiciones normales de manejo pueden producir efectos agudos, crónicos y la aparición de enfermedades en las personas expuestas.
- d. Sustancias capaces de generar oxidación violenta en las sustancias inflamables.



5. Al riesgo biológico se define como:

- a. El uso deliberado de microorganismos en un laboratorio.
- b. La exposición a agentes vivos que al penetrar en nuestro organismo son capaces de originar diferentes tipos de enfermedades.
- c. Agente infeccioso microscópico o celular que solo puede multiplicarse dentro de las células de otro organismo.
- d. El uso deliberado de microorganismos en un laboratorio.
- e. Una consecuencia no intencionada de algunas actividades laborales.



6. Al riesgo ergonómico se define como:

- a. Aquella que adopta el trabajador mientras realiza sus tareas en su puesto, manteniendo su cuerpo en una posición incómoda.



- b. Los procedimientos manuales obligan a los trabajadores a utilizar su fuerza.
 - c. Condiciones del trabajo que determinan las exigencias físicas y mentales que la tarea impone al trabajador.
 - d. Movimientos continuos en un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos.
7. Al riesgo psicosocial se define como:
- a. Aquellas características que distinguen a un ambiente laboral óptimo.
 - b. Aquella que adopta el trabajador mientras realiza sus tareas en su puesto, manteniendo su cuerpo en una posición incómoda.
 - c. Condiciones normales de manejo que pueden producir efectos agudos, crónicos y los trabajadores.
 - d. Deficiencias en el diseño, la organización y la gestión del trabajo, así como de un escaso contexto social del trabajo.
8. Los productos inflamables se definen como:
- a. Sustancias capaces de generar oxidación violenta en las sustancias inflamables.
 - b. Materiales que reaccionan rápida y violentamente a la combustión.
 - c. Aquellas que reaccionan con facilidad en el entorno o consigo mismo, liberando cantidades muy elevadas de calor, gases tóxicos.
 - d. Aquellas que reaccionan con facilidad en el entorno o consigo.
9. Al ruido por impacto se define como:

- a. Aquel que presenta variaciones rápidas de un nivel de presión sonora en intervalos de tiempo menor.
- b. Aquel que no presenta variaciones rápidas de un nivel de presión sonora en intervalos de tiempo mayor.

- c. Aquel que presenta sonidos armónicos de intensidad sonora periódica.
 - d. Los niveles de presión sonora que se mantiene a través del tiempo.
10. Los choques contra objetos inmóviles pertenecen a los riesgos:
- a. Físicos.
 - b. Mecánicos.
 - c. Químicos.
 - d. Ergonómicos.

[Ir al solucionario](#)

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 5

Continuando con los contenidos establecidos en la unidad 3 de la guía didáctica, recuerde que es fundamental para el cumplimiento de los objetivos propuestos planificar el tiempo en función de nuestras actividades y cumplirlo estrictamente.

Unidad 3. Gestión en seguridad y salud en el trabajo

Para los sistemas de gestión en seguridad y salud en el trabajo, se deben considerar los aspectos y el ciclo de mejora continua PHVA expuestos en la infografía que se presenta a continuación:

Aspectos clave y enfoque PHVA

3.1. Política

La política en los sistemas de gestión en seguridad y salud en el trabajo, debe ser una declaración escrita del representante legal de la empresa “el gerente”.

La política debe ser ajustada a la organización y debe incluir 8 aspectos:

- a. Corresponde a la naturaleza (tipo de actividad productiva) y magnitud de los factores de riesgo.
- b. Compromete recursos.
- c. Incluye el compromiso de cumplir con la legislación técnico legal de seguridad y salud en el trabajo; y, además, el compromiso de la empresa para dotar de las mejores condiciones de seguridad y salud ocupacional para todo su personal. Se ha dado a conocer a todos los trabajadores y se expone en lugares relevantes.
- d. Se ha dado a conocer a todos los trabajadores y se expone en lugares relevantes.
- e. Está documentada, integrada, implantada y mantenida.
- f. Está disponible para las partes interesadas.
- g. Se compromete al mejoramiento continuo.
- h. Se actualiza periódicamente.

3.2. Identificación de peligro

Para la identificación, evaluación y medidas preventivas utilizaremos la metodología del Instituto Nacional de Seguridad y Salud del Trabajo (INSHT).

Esta metodología describe los siguientes pasos:

3.2.1. Etapas del proceso general de evaluación

Clasificación de las actividades de trabajo

Un paso preliminar a la evaluación de riesgos es preparar una lista de actividades de trabajo, agrupándolas en forma racional y manejable. Una posible forma de clasificar las actividades de trabajo es la siguiente:

- a. Áreas externas a las instalaciones de la empresa.
- b. Etapas en el proceso de producción o en el suministro de un servicio.
- c. Trabajos planificados y de mantenimiento.

d. Tareas definidas, por ejemplo, conductores de carretillas elevadoras.

Para cada actividad de trabajo puede ser preciso obtener información, entre otros, sobre los siguientes aspectos:

- a. Tareas a realizar. Su duración y frecuencia.
- b. Lugares donde se realiza el trabajo.
- c. Quien realiza el trabajo, tanto permanente como ocasional.
- d. Otras personas que puedan ser afectadas por las actividades de trabajo (por ejemplo: visitantes, subcontratistas, público).
- e. Formación que han recibido los trabajadores sobre la ejecución de sus tareas.
- f. Procedimientos escritos de trabajo, y/o permisos de trabajo.
- g. Instalaciones, maquinaria y equipos utilizados.
- h. Herramientas manuales movidas a motor utilizadas.
- i. Instrucciones de fabricantes y suministradores para el funcionamiento y mantenimiento de planta, maquinaria y equipos.
- j. Tamaño, forma, carácter de la superficie y peso de los materiales a manejar.
- k. Distancia y altura a las que han de moverse de forma manual los materiales.
- l. Energías utilizadas (por ejemplo: aire comprimido).
- m. Sustancias y productos utilizados y generados en el trabajo.
- n. Estado físico de las sustancias utilizadas (humos, gases, vapores, líquidos, polvo, sólidos).
- o. Contenido y recomendaciones del etiquetado de las sustancias utilizadas.
- p. Requisitos de la legislación vigente sobre la forma de hacer el trabajo, instalaciones, maquinaria y sustancias utilizadas.
- q. Medidas de control existentes.
- r. Datos reactivos de actuación en prevención de riesgos laborales: incidentes, accidentes, enfermedades laborales derivadas de la actividad que se desarrolla, de los equipos y de las sustancias utilizadas. Debe buscarse información dentro y fuera de la organización.
- s. Datos de evaluaciones de riesgos existentes, relativos a la actividad desarrollada.

t. Organización del trabajo.

3.2.2. Análisis de riesgos

Identificación de peligros

Para llevar a cabo la identificación de peligros hay que preguntarse tres cosas:

- a. ¿Existe una fuente de daño?
- b. ¿Quién (o qué) puede ser dañado?
- c. ¿Cómo puede ocurrir el daño?

"Con el fin de ayudar en el proceso de identificación de peligros, es útil categorizarlos en distintas formas, por ejemplo, por temas: mecánicos, eléctricos, radiaciones, sustancias, incendios, explosiones, etc." INSHT (1993).

"Complementariamente, se puede desarrollar una lista de preguntas, tales como: durante las actividades de trabajo, ¿existen los siguientes peligros? INSHT (1993)".

- a. Golpes y cortes.
- b. Caídas al mismo nivel.
- c. Caídas de personas a distinto nivel.
- d. Caídas de herramientas, materiales, etc., desde altura.
- e. Espacio inadecuado.
- f. Peligros asociados con manejo manual de cargas.
- g. Peligros en las instalaciones y en las máquinas asociadas con el montaje, la consignación, la operación, el mantenimiento, la modificación, la reparación y el desmontaje.
- h. Peligros de los vehículos, tanto en el transporte interno como en el transporte por carretera.
- i. Incendios y explosiones.
- j. Sustancias que pueden inhalarse.
- k. Sustancias o agentes que pueden dañar los ojos.
- l. Sustancias que pueden causar daño por el contacto o la absorción por la piel.

- m. Sustancias que pueden causar daños al ser ingeridas.
- n. Energías peligrosas (por ejemplo: electricidad, radiaciones, ruido y vibraciones).
- o. Trastornos músculo-esqueléticos derivados de movimientos repetitivos.
- p. Ambiente térmico inadecuado.
- q. Condiciones de iluminación inadecuadas.
- r. Barandillas inadecuadas en las escaleras.

"La lista anterior no es exhaustiva. En cada caso habrá que desarrollar una lista propia, teniendo en cuenta el carácter de sus actividades de trabajo y los lugares en los que se desarrollan" INSHT (1993).

Continuemos con el aprendizaje mediante la revisión de un caso práctico que se presenta en el [anexo 1](#). La matriz en la que se identifican los peligros es como referencia, se puede agregar o retirar peligros según el puesto de trabajo.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado estudiante, para una mejor comprensión del tema, le invito a desarrollar las siguientes actividades:

1. Identifique la política de seguridad de la empresa en la que usted Recuerde que la política de seguridad debe cumplir con 8 literales en el texto.
2. Analice detenidamente la siguiente figura e identifique los peligros a los que puede estar expuesto un trabajador. Para ello, usted puede revisar en el [anexo 2. Matriz de riesgos laborales](#).

Figura 10

Puesto de trabajo lavado de banano



Nota. Tomado de *women washing banana before packing in the box for export at the banana factory near Sainte Marie, Martinique, Caribbean Sea* [Fotografía], por T photography, 2014, [shutterstock](#), CC BY 4.0.

Los riesgos a los que pueden estar expuestos los trabajadores son riesgos mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales.

Nota. Conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.



Luego de realizar las actividades recomendadas, usted ya puede continuar con el desarrollo del siguiente tema perteneciente a la unidad 3.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 6

Unidad 3. Gestión en seguridad y salud en el trabajo

3.3. Análisis y evaluación de riesgos

Para el análisis y evaluación de riesgos se continúa con la metodología del INSHT, lo que permite dar a los riesgos un parámetro entre trivial, tolerable, moderado, importante e intolerable.

3.3.1. Estimación del riesgo

Severidad del daño

Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

- Partes del cuerpo que se verán afectadas.
- Naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Ejemplos de ligeramente dañino

- Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo.
- Molestias e irritación, por ejemplo, dolor de cabeza, desconfort.

Ejemplos de dañino

- Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores.

- Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

Ejemplos de extremadamente dañino

- Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.
- Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

Probabilidad de que ocurra el daño

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

- *Probabilidad alta*: el daño ocurrirá siempre o casi siempre.
- *Probabilidad media*: el daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- *Probabilidad baja*: el daño ocurrirá raras veces.

A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control, también juegan un papel importante. Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente INSHT (1993).

- a. Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).
- b. Frecuencia de exposición al peligro.
- c. Fallos en el servicio. Por ejemplo: electricidad y agua.
- d. Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- e. Exposición a los elementos.
- f. Protección suministrada por los EPI y tiempo de utilización de estos equipos.
- g. Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos).

En la siguiente tabla se presenta un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas.

Tabla 2

Valoración de peligros según la probabilidad vs la consecuencia

		Consecuencias C		
		Ligeramente Dañinas (LD 1)	Dañinas (D 2)	Extremadamente Dañinas (ED3)
Probabilidad	Baja	Riesgo Trivial (T 1)	Riesgo Tolerable (TO 2)	Riesgo Moderado (MO 3)
	Media	Riesgo Tolerable (TO 2)	Riesgo Moderado (MO 4)	Riesgo Importante (I 6)
	Alta	Riesgo Moderado (MO 3)	Riesgo Importante (I 6)	Riesgo Intolerable (IN 9)

Nota. Tomado de *Análisis de riesgos mediante el árbol de sucesos*, INSHT, 2015, [insst](#).

Le invito a continuar con el aprendizaje mediante la revisión del siguiente caso práctico, detallado en el [anexo 3](#).



Actividad de aprendizaje recomendada

Es hora de reforzar los conocimientos adquiridos resolviendo la siguiente actividad:

Estimado estudiante, para una mejor comprensión del tema se sugiere realizar la evaluación de los riesgos identificados en la actividad de aprendizaje recomendada de la semana 5.

Nota. Conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.



Luego de realizar la actividad recomendada, usted ya puede continuar con el desarrollo del siguiente tema perteneciente a la unidad 3.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 7

Unidad 3. Gestión en seguridad y salud en el trabajo

3.4. Gestión de riesgos

En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La tabla también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

Tabla 3.*Criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión*

Riesgo	Acción y temporización
Trivial (T)	No se requiere acción específica
Tolerable (TO)	<p>No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.</p> <p>Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control</p>
Moderado (M)	<p>Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado.</p> <p>Cuando el riesgo moderado esté asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.</p>
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediararse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Nota. Tomado de *Análisis de riesgos mediante el árbol de sucesos*, INSHT, 2015, [insst](#).

Para la gestión de riesgos, el objeto principal será minimizar o eliminar el peligro, para ello, se deben considerar los principios de la acción preventiva, los mismos que se describen a continuación:

- Eliminación.
- Sustitución.
- Control de ingeniería.

- Control administrativo.

- Capacitación.
- Señalización.

- EPP/PEI.

Eliminación: consiste en eliminar el peligro, es decir, eliminar la condición de peligroso o eliminar la interacción del trabajo con esa condición.

Sustitución: consiste en reemplazar un elemento peligroso por otro menos peligroso, es decir, que el riesgo asociado tenga una magnitud de riesgo menor.

Control de ingeniería: corresponde a modificaciones en el proceso productivo o cambios en el diseño del área de trabajo, incorporando barreras o sistemas que minimicen el riesgo.

Control administrativo: documento para respaldar la acción preventiva.

- **Capacitación:** charlas y procesos de enseñanza de medidas de control.
- **Señalización:** de fuentes de peligro, límites de velocidad, vías de circulación.

EPP/EPI: cualquier equipo o dispositivo destinado para ser utilizado o sujetado por el trabajador, ejemplo, gafas, protectores de oído, arneses, guantes y protectores faciales, entre otros.

Le invito a revisar el siguiente módulo didáctico relacionado con la metodología que se aplica en un análisis de riesgo.

[Metodología del INSHT](#)



Actividades de aprendizaje recomendadas

Es momento de afianzar sus conocimientos a través de las actividades que se han planteado a continuación:

1. Estimado estudiante, para una mejor comprensión del tema, se sugiere proponer las medidas de control para los peligros evaluados en la semana 6.

Recuerde que las medidas preventivas tienen su cronología, como primera fase, se debe controlar el riesgo en la fuente, posterior a ello en el medio de transición y finalmente solo si no es posible controlar en los dos medios antes mencionados en el receptor, o sea, en el trabajador.

Nota. Conteste la actividad en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.

2. Luego de terminar con su lectura, estimado estudiante, le invito a que resuelva la siguiente autoevaluación, que le permitirá evaluar sus conocimientos adquiridos en la unidad 3 y puede continuar con el desarrollo del siguiente tema de la unidad.



Autoevaluación 3

Instrucción: seleccione los literales que contienen las respuestas correctas.

1. Los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo comprenden la:
 - a. Gestión administrativa, gestión técnica, gestión del talento humano, procesos operativos básicos.
 - b. Gestión administrativa, gestión técnica, gestión del talento humano.

- c. Gestión administrativa, gestión técnica, procesos operativos básicos.
 - d. Gestión administrativa, gestión del talento humano, procesos operativos básicos.
2. Para la gestión de la seguridad y salud del trabajo existe el ciclo de mejora continua:
- a. PHA, que permite: planear, hacer, y actuar.
 - b. PHV, que permite: planear, hacer y verificar.
 - c. PHVA, que permite: planear, hacer, verificar y actuar.
 - d. PVA, que permite: planear, verificar y actuar.
3. La política, en los sistemas de gestión en seguridad y salud en el trabajo, debe ser una declaración escrita por:
- a. La asociación de empleados.
 - b. El representante legal de la empresa.
 - c. El comité paritario.
 - d. El personal de producción.
4. Para la identificación, evaluación y medidas preventivas utilizaremos la metodología:
- a. De William-Fine.
 - b. ISO 45001.
 - c. Del Instituto Nacional de Seguridad y Salud del Trabajo (INSHT).
 - d. Del Instituto Ecuatoriano de Seguridad y Salud del Trabajo.
5. Un paso preliminar a la evaluación de riesgos es:
- a. Preparar una lista de actividades de trabajo.
 - b. Identificar a los trabajadores.
 - c. Evaluar los puestos de trabajo.
 - d. Implementar medidas correctivas.



6. Para llevar a cabo la identificación de peligros hay que preguntarse:

- a. ¿Quién (o qué) puede ser dañado? ¿Cómo puede ocurrir el daño?
- b. Existe una fuente de daño, ¿quién (o qué) puede ser dañado?, ¿cómo puede ocurrir el daño?
- c. Existe una fuente de daño, ¿cómo puede ocurrir el daño?
- d. Existe una fuente de daño, ¿quién (o qué) puede ser dañado?



7. Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

- a. Partes del cuerpo que se verán afectadas.
- b. Naturaleza del daño, graduándose desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.
- c. Graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.
- d. Partes del cuerpo que se verán afectadas, naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.



8. La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar.

- a. Alta: el daño ocurrirá siempre o casi siempre. Baja: el daño ocurrirá raras veces.
- b. Alta: el daño ocurrirá siempre o casi siempre. Media: el daño ocurrirá en algunas ocasiones. Baja: el daño ocurrirá raras veces.
- c. Alta: el daño ocurrirá siempre o casi siempre. Media: el daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- d. Media: el daño ocurrirá en algunas ocasiones. Baja: el daño ocurrirá raras veces.



9. Para la gestión de riesgos el objeto principal será:

- a. Eliminar el peligro.
- b. Aumentar o eliminar el peligro.
- c. Minimizar el peligro.
- d. Minimizar o eliminar el peligro.



10. Los principios de la acción preventiva:

- a. Sustitución, control de ingeniería, control administrativo, EPP/ PEI.
- b. Eliminación, sustitución, control de ingeniería, control administrativo, EPP/PEI.
- c. Eliminación, sustitución, control de ingeniería, EPP/PEI.
- d. Eliminación, control de ingeniería, control administrativo, EPP/ PEI.

[Ir al solucionario](#)

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 8

Actividades finales del bimestre

Estimado estudiante, se recomienda revisar todos los contenidos de las unidades estudiadas del primer bimestre:

- **Unidad 1.** Normativa nacional.
- **Unidad 2.** Tipo de riesgos.
- **Unidad 3.** Gestión en seguridad y salud en el trabajo.

Así como las actividades desarrolladas en el transcurso del componente, como preparación previa a la evaluación del primer bimestre.





Segundo bimestre



Resultado de aprendizaje 1:

Conoce las normas básicas en temas de seguridad industrial y salud ocupacional.

Este resultado de aprendizaje proporcionará a los estudiantes las herramientas para controlar y minimizar riesgos laborales, promoviendo entornos seguros y saludables. Desarrollarán una comprensión integral de los fundamentos en seguridad laboral, abarcando normativas nacionales, identificación de riesgos y habilidades prácticas para gestionar la seguridad eficazmente. Estarán capacitados para identificar amenazas y vulnerabilidades industriales, aplicar evaluaciones de riesgos, y participar en actividades de prevención y respuesta ante emergencias. En este contexto, con la ayuda de documentos sugeridos, videos, tutorías y recursos educativos, los estudiantes estarán preparados para alcanzar el resultado de aprendizaje establecido.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas

Recuerde revisar de manera paralela los contenidos con las actividades de aprendizaje recomendadas y actividades de aprendizaje evaluadas.



Semana 9

Estimado/a estudiante, recuerde que esta asignatura muestra contenidos indispensables para el desarrollo de seguridad y salud ocupacional. Los contenidos desarrollados en esta guía están fuertemente ligados con la bibliografía básica de la asignatura “Seguridad y salud en el trabajo, gestión de riesgos”.

Siguiendo la temática abordada en la unidad 4 “Amenazas y vulnerabilidades industriales”, es importante recordar que para el cumplimiento de los objetivos propuestos debemos planificar el tiempo en función de nuestras actividades y cumplirlo estrictamente.

Unidad 4. Amenazas y vulnerabilidades industriales

4.1. Amenazas industriales

Son aquellas que se originan en el interior de la organización, en función de las actividades que realice, suelen estar asociadas a las condiciones tecnológicas, infraestructura, materias primas que se utilizan para la producción, en la figura 11, se muestra una amenaza industrial que fue materializada el 25 y el 26 de abril del año 1986, en esta tuvo lugar el peor accidente nuclear de la historia a nivel global, sucedió en la central de Vladímir Illich Lenin, situada en el norte de Ucrania.

Figura 11

Amenaza industrial materializada



Nota. Tomado de *extinguishing a fire in the car* [Fotografía], por Jackan, 2016 s.f., [shutterstock](#), CC BY 4.0

En algunos casos depende del sector donde se encuentre ubicada la industria, esta puede ser al interior de la urbe, lo que conlleva otro tipo de amenazas como vandalismo, incendios por bodegas aledañas o peligros que se desprenden de la organización que le rodean a la industria. En la figura 12, se evidencia el incendio de una planta con productos químicos en la ciudad de Yibin, al suroeste de China. El incidente industrial tuvo lugar en la mayor productora química del mundo.

Figura 12

Incendio de una planta con productos química



Nota. Tomado de *Fire in Uddevallas harbor* [Fotografía], por Bengt Kohler Sandberg, 2019, [shutterstock](#), CC BY 4.0

Las amenazas en las industrias pueden ser ocasionadas por accidentes, procedimientos peligrosos, fallas en la producción, condiciones de infraestructura o actividades humanas específicas.

Las consecuencias de estas amenazas, si no se identifican y controlan, pueden ocasionar muertes, lesiones u otros efectos en la salud, daños a los bienes, disruptpciones sociales y económicas o daños ambientales, en la figura 13, se muestran los daños ambientales a consecuencia de las amenazas no controladas en una minería.

Figura 13
Patrimonio



Nota. Tomado de *tainted water resources / water pollution* [Fotografía], por wk1003mike, 2015 s.f., [shutterstock](#), CC BY 4.0

4.2. Amenazas antrópicas

Se considera como peligro latente generado por el ser humano en la producción, distribución, transporte y consumo de bienes y servicios y la construcción y uso de infraestructura y edificios.

Otra definición detalla la acción o intervención realizada por el ser humano sobre la faz del planeta, por ejemplo: la deforestación, la pesca, la agricultura, las mayorías de las emisiones de gases de carbono a la atmósfera, en figura 14 se muestra una amenaza antrópica producida por el hombre.

Figura 14
Patrimonio



Nota. Tomado de *El desastre del incendio forestal causado por los seres humanos [Fotografía]*, por Toa55, 2020 s.f., [shutterstock](#), CC BY 4.0

Las consecuencias de los peligros pueden ser muy amplias, como la contaminación de aguas, aire y suelos, los incendios, las explosiones, los derrames de sustancias tóxicas, los accidentes en los sistemas de transporte, la ruptura de presas, entre otras, que estarán en función de la geografía.

En la figura 15, se muestra la contaminación del agua como consecuencia del contacto del hombre con la naturaleza, donde se evidencia la materialización de un riesgo antrópico.

Figura 15

Contaminación de agua como consecuencias del contacto del hombre



Nota. Tomado de *Vista aérea de un puente sobre el río odiel en huelva, Andalucía, España, en un día soleado. agua verde y suelo anaranjado creando hermosas texturas.* tomado con un drone, vista descendente [Fotografía], por Gorka Garcia, 2021 s.f., [shutterstock](#), CC BY 4.0.

Como resultado de las consecuencias ocurren los desastres, mismos que se efectivizan cuando existe un desequilibrio entre la capacidad de respuesta y las consecuencias del evento.

La ocurrencia y la intensidad de los desastres están estrechamente ligados con el nivel de riesgo.

Riesgo es igual a: Amenaza por Vulnerabilidad

$$R = A \times V$$

Tipos de amenazas

Según los tipos de amenazas, se puede clasificar en tres:

- Amenazas de origen técnico.
- Amenazas de origen social.
- Amenazas de origen natural.

Las **amenazas de origen técnico**: se consideran aquellas que están dadas por fallas presentadas en el proceso o en las instalaciones de la organización.

- Incendios.
- Explosiones.
- Accidentes de transporte.
- Cortocircuitos o acaecimientos eléctricos.

Amenazas de origen social: se entiende por aquellas que se establecen en la sociedad, las cuales pueden afectar el proceso y la marca o el nombre de la organización.

- Terrorismo.
- Atentados.
- Sabotaje.

Amenazas de origen natural: son las que se presentan por eventos o fenómenos de la naturaleza, tales como.

- Movimientos sísmicos.
- Vendavales.
- Inundaciones.
- Erupciones volcánicas.

4.2.1. Consecuencias de los riesgos antrópicos

Cuando un riesgo antrópico se materializa, tiene como resultado un desastre, el mismo que tiene un ciclo; a continuación, en la infografía titulada “Ciclo de un desastre”, se detalla cada fase.

[Ciclo de un desastre](#)



Actividad de aprendizaje recomendada

Estimado estudiante, reforcemos el aprendizaje resolviendo la siguiente actividad.

Después de revisar los contenidos de la guía didáctica respecto a la semana 9, se sugiere realizar la identificación de riesgos en una industria de su localidad, con el objeto de llevar la teoría a la práctica.

Nota. Conteste la actividad en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.



Los riesgos que se provocan por la naturaleza se les conoce como antrópicos.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 10

Estimado estudiante, continúe desarrollando los contenidos establecidos en la unidad 4 de la guía didáctica.

Unidad 4. Amenazas y vulnerabilidades industriales

4.3. Vulnerabilidades industriales

Respecto a las vulnerabilidades, se considera que es la capacidad que tiene una industria para dar respuesta a una amenaza.

También se puede entender como la incapacidad de una unidad social (personas, familias, comunidad, sociedad), estructura física o actividad económica, de anticiparse, resistir y/o recuperarse de los daños que le ocasionaría la ocurrencia de un peligro o amenaza.

A continuación, le invito a revisar la siguiente infografía para profundizar este tema.

[Factores que determinan la vulnerabilidad](#)

4.4. Gestión de vulnerabilidades

Para la gestión de vulnerabilidades se incluyen los elementos que se encuentren vinculados a los riesgos, tales como las personas, los recursos y los procesos o sistemas.

De acuerdo a la vulnerabilidad identificada en las industrias u organizaciones, se pueden actuar sobre los riesgos, mejorando las expectativas de desempeño. A esto se le denomina análisis de riesgos y vulnerabilidad.

4.4.1. Análisis de vulnerabilidades

Para la gestión de vulnerabilidades se utiliza una versión derivada de la norma NFPA 1600, esta es recomendada por la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias de los Estados Unidos (FEMA).

Esta supone asignar probabilidades, estimar impacto y evaluar los recursos, usando un sistema numérico en el que el valor más bajo corresponde a la mejor situación.



El análisis incluye los siguientes elementos: probabilidad de ocurrencia, secuelas para las personas, secuelas económicas, secuelas a la imagen, secuelas operacionales, secuelas para el medioambiente y recursos externos e internos.

Con el objeto de realizar el análisis de vulnerabilidad según la metodología FEMA, se deben seguir los siguientes pasos:

1. Identificar y clasificar las amenazas.
2. Estimar la probabilidad de ocurrencia de eventos.
3. Valorar consecuencias.
4. Valorar recursos para controlar emergencias.
5. Realizar análisis de vulnerabilidad para las amenazas (tecnológico, social o natural).
6. Definir los escenarios que requieren planes detallados de emergencia.

Le invito a revisar el siguiente tema sobre los pasos a seguir según la metodología FEMA.

4.4.1.1. Identificar y clasificar las amenazas

Este proceso se detalló en el numeral 4.1.1, donde se especifica que las amenazas industriales de las organizaciones, las mismas están dadas por:

- Amenazas de origen técnico
 - Incendios.
 - Explosiones.
 - Accidentes de transporte.
 - Cortocircuitos o emergencias eléctricas.
- Amenazas de origen social
 - Terrorismo.
 - Atentados.

- Sabotaje.
- Amenazas de origen natural
 - Movimientos sísmicos.
 - Vendavales

4.4.1.2. Estimar probabilidad de ocurrencia de eventos

Para estimar la probabilidad mediante esta metodología en la tabla 4, se tienen en cuenta los antecedentes que se hayan presentado en un cierto periodo de tiempo, la misma que recibe una puntuación.

Tabla 4.

Estimación de la probabilidad de ocurrencia de eventos

ESTIMACIÓN DE LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE EVENTOS		
PROBABILIDAD	DEFINICIÓN	PUNTOS
Improbable	Muy difícil que ocurra. Podría presentarse, si acaso una vez cada 50 años	1
Remota	Muy baja posibilidad, ocurriría una vez entre 20 y 50 años	2
Ocasional	Limitada posibilidad de ocurrencia, podría ocurrir una vez entre 5 y 20 años.	3
Moderada	Ha ocurrido pocas veces, podría ocurrir una vez entre 1 y 5 años	10
Frecuente	Podría ocurrir varias veces al año	20

Nota. Adaptado de *Manual de protección contra incendios*, por NFPA, 2019, Ed. Mapfre. [NFPA](#)

4.4.1.3. Valorar consecuencias

La valoración de consecuencias se realiza para medir el impacto potencial que puede generar cada emergencia sobre la empresa.

Esta valoración se realiza con ayuda de las tablas que se detallan en la siguiente presentación interactiva.

[Tablas de valoración de las consecuencias](#)

4.4.1.4. Valorar recursos para controlar emergencias

Los recursos en una organización son un factor de gran importancia para el análisis de vulnerabilidad, puesto que esta valoración muestra si se cuenta con recursos suficientes para controlar las emergencias y/o mitigar las consecuencias.

Para este análisis se presenta la tabla 5, su estimación de recursos externos e internos.

Tabla 5.

Estimación de recursos externos e internos

TABLA DE ESTIMACIÓN DE RECURSOS EXTERNOS E INTERNOS		
CONDICIÓN	DEFINICIÓN	PUNTOS
Excelente	La empresa cuenta con recursos adecuados y suficientes para la atención de emergencia	1
Bueno	Recursos adecuados en dos de los aspectos mencionados (preparación, equipos e instalación) y regular en otros,	2
Regular	Recursos regulares en dos o tres de los aspectos mencionados	5
Malo	Recursos deficientes en dos de los aspectos mencionados	10
Pésimo	La empresa no cuenta con recursos para la atención de emergencias	20

Nota. Adaptado de *Manual de protección contra incendios*, por NFPA, 2019, Ed. Mapfre. [NFPA](#)

4.4.1.5. Realizar análisis de vulnerabilidad para las amenazas (tecnológico, social o natural)

En este apartado se realiza el análisis de vulnerabilidad de las amenazas tecnológicas, sociales y naturales. Se utiliza la matriz de vulnerabilidad para cada una de las amenazas (tecnológicas, sociales y naturales), se colocan los valores estimados con ayuda de las tablas de probabilidad de ocurrencia, valoración de consecuencias para las personas, valoración de las consecuencias económicas, estimación de consecuencias operacionales, valoración de consecuencias para la imagen de la empresa, valoración de las consecuencias para el medioambiente y estimación de recursos internos y externos.

Tabla 6.
Calificación de la vulnerabilidad

CALIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD		
RANGO	CALIFICACIÓN	COLOR
7 – 33	ACEPTABLE	VERDE
34 – 70	MODERADO	AMARILLO
71 – 140	INACEPTABLE	ROJO

Nota. Adaptado de *Manual de protección contra incendios*, por NFPA, 2019, Ed. Mapfre. [NFPA](#)

De esta manera definimos cuáles son los escenarios que requieren mejoras y planes detallados de emergencia para tener el control del sistema en una industria u organización.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Es momento de afianzar sus conocimientos a través de las actividades que se han planteado a continuación:

1. Estimado estudiante, para una mejor comprensión del tema se sugiere evaluar la vulnerabilidad en una industria u organización de su localidad, utilizando la metodología derivada de la norma NFPA 1600.

Nota. Conteste la actividad en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.

2. Luego de terminar con su lectura, estimado estudiante, le invito a que resuelva la siguiente autoevaluación, que le permitirá evaluar sus conocimientos adquiridos en la unidad 4 y puede continuar con el desarrollo del siguiente tema de la unidad.



Autoevaluación 4

Instrucción: seleccione los literales que contienen las respuestas correctas.

1. Amenaza industrial se entiende como:
 - a. Aquellas que se encuentran en los productos terminados de la industria.
 - b. Aquellas que se originan en el interior de la organización, en función de las actividades que realice.
 - c. Las que se corrigen en la producción
 - d. Las que son generadas por organizaciones de similar actividad económica en el sector donde se ubican.
2. Las amenazas en las industrias, pueden ser ocasionadas por:
 - a. Procedimientos peligrosos, fallas en la producción, condiciones de infraestructura o actividades humanas específicas.

- b. Malas condiciones de infraestructura o actividades humanas realizadas con conciencia.
- c. La muerte, lesiones u otros efectos en la salud.
- d. El lugar donde se encuentre ubicada la industria puede ser al interior de una entidad financiera.



3. La falta de control a las amenazas, puede ser causas de:

- a. Una buena imagen de la organización.
- b. Daño al medioambiente.
- c. Disrupción social.
- d. Muerte, daños a los bienes, disrupción social y daños al medio ambiente



4. Amenaza antrópica se entiende por:

- a. La materialización de un riesgo en la naturaleza.
- b. La ocurrencia y la intensidad de los desastres.
- c. Acción o intervención realizada por el ser humano sobre la faz del planeta.
- d. Accidentes, procedimientos peligrosos, fallas en la producción.



5. Las consecuencias de las amenazas antrópicas, pueden dar como resultado:

- a. La contaminación de aguas, aire y suelos.
- b. El agua para el consumo humano.
- c. La ocurrencia y la intensidad de los desastres.
- d. La probabilidad y la vulnerabilidad.



6. Nivel de riesgos es igual a:

- a. $R = A + V$
- b. $R = A - V$
- c. $R = A/V$
- d. $R = A * V$



7. Los tipos de amenaza se pueden clasificar en:

- a. Técnico, social, industrial.
- b. Técnico, social, natural.
- c. Técnico, social, organizacional.
- d. Técnico, social, cultural.



8. ¿Qué factores determinan una vulnerabilidad?

- a. Exposición, fragilidad, ignición.
- b. Resiliencia, exposición, ignición.
- c. Exposición, fragilidad, resiliencia.
- d. Fragilidad, ignición.



9. La metodología para la gestión de vulnerabilidades es:

- a. Una versión derivada de la norma NFPA 1601.
- b. Una versión derivada de la norma NFPA 1602.
- c. Una versión derivada de la norma NFPA 1603.
- d. Una versión derivada de la norma NFPA 1600.



10. La calificación de las vulnerabilidades está dada por:

- a. Trivial, moderado, importante.
- b. Aceptable, moderado, intolerable.
- c. Moderado, importante e intolerable.
- d. Aceptable, moderado, importante e intolerable.



[Ir al solucionario](#)



Semana 11

Estimado estudiante, continúe desarrollando los contenidos establecidos en la unidad 5 “Método Simplificado de Evaluación de Riesgo de Incendio”, MESERI, de la guía didáctica.

Unidad 5. Método Simplificado de Evaluación de Riesgo de Incendio, MESERI

El método MESERI corresponde al grupo de métodos de evaluación de riesgos conocidos, como esquemas de puntos que se basan en la consideración individual.

Respecto al método MESERI, este establece tres factores “X.Y.B”. Por un lado, de diversos factores generadores o agravantes del riesgo de incendio conocido en el método como “factor X”, por otro, de aquellos que reducen y protegen frente al riesgo “factor Y”, y B es el valor resultante del riesgo de incendio, obtenido después de efectuar la operación correspondiente.

El método simplificado MESERI

El estudio de un riesgo en cuanto al peligro de incendio, ofrece para el técnico algunas dificultades que, en muchos casos, disminuyen la eficacia de su actuación.

Hay que considerar, en primer lugar, que la opinión sobre la bondad del riesgo es subjetiva, dependiendo naturalmente de la experiencia del profesional que tiene que darla. En muchos casos, esto obliga a utilizar con profusión la colaboración de técnicos expertos, que son pocos, dejando a los que comienzan en un periodo de aprendizaje que resulta demasiado largo y costoso.

La solución es clara: el técnico experto debe dirigir la labor de otros con menos experiencia, para lo cual necesita que las opiniones particulares de cada uno se objetiven lo más posible, que el estudio del mismo riesgo siempre lleve a la misma conclusión.

En un segundo paso, a la hora de tomar decisiones para mejorar las deficiencias que se han observado, el responsable se encuentra con un amplio abanico de posibilidades, entre las cuales tiene que elegir atendiendo a la efectividad de los resultados en cuanto a protección y al costo de las instalaciones."

Es necesario enfrentar todas esas posibilidades de forma que de un golpe de vista se pueda ver la influencia de cada una en la mejora del riesgo, observando con facilidad cómo influye cada medida en el resto de las posibles a adoptar. Es decir, es preciso una clasificación y estructuración de los datos recabados en la inspección.

Es obvio que un método simplificado debe aglutinar mucha información en poco espacio, habiendo sido preciso seleccionar únicamente los aspectos más importantes y no considerar otros de menor relevancia. Contempla dos bloques diferenciados de factores.

1. Factores propios de las instalaciones

- 1.1. Construcción.
- 1.2. Situación.
- 1.3. Procesos
- 1.4. Concentración.
- 1.5. Propagabilidad
- 1.6. Destructibilidad

2. Factores de protección

- 2.1. Extintores.
- 2.2. Bocas de Incendio Equipadas (BIEs).
- 2.3. Bocas hidrantes exteriores.

- 2.4. Detectores automáticos de incendio.
- 2.5. Rociadores automáticos.
- 2.6. Instalaciones fijas especiales.

Cada uno de los factores de riesgo se subdivide a su vez, teniendo en cuenta los aspectos más importantes a considerar, como se verá a continuación.

A cada uno de ellos se le aplica un coeficiente dependiendo de que propicien el riesgo de incendio o no lo hagan, desde cero en el caso más desfavorable hasta diez en el caso más favorable.

5.1. Factores propios de los sectores, locales o edificios analizados

5.1.1. Construcción

Dentro de los sectores específicos, la construcción emerge como un elemento crucial en la evaluación de riesgos y la planificación de medidas de seguridad. Este subtema se centra en los aspectos arquitectónicos que pueden influir en la ocurrencia y gestión de emergencias.

5.1.1.1. Altura del edificio

En la tabla 7, se entiende por altura de un edificio la diferencia de cotas entre el piso de planta baja o último sótano y la losa que constituye la cubierta. Entre el coeficiente correspondiente al número de pisos y el de la altura del edificio, se tomará el menor.

Tabla 7.
Factores propios de los sectores, locales o edificios analizados

Nº de pisos	Altura	Coeficiente
1 ó 2	menor de 6 m	3
3, 4 ó 5	entre 6 y 12 m	2
6, 7, 8 ó 9	entre 15 y 20 m	1
10 ó más	más de 30 m	0

Nota. Tomado de Evaluación de Riesgos de incendios, MESERI, 2015, [Meseri](#).

Si el edificio tiene distintas alturas y la parte más alta ocupa más del 25% de la superficie en planta de todo el conjunto, se tomará el coeficiente a esta altura. Si es inferior al 25 %, se tomará el del resto del edificio.

5.1.1.2. Mayor sector de incendio

En la tabla 8, se entiende por sector de incendio a los efectos del presente método, la zona del edificio limitada por elementos resistentes al fuego a 120 minutos. En el caso de que sea un edificio aislado, se tomará su superficie total, aunque los cerramientos tengan resistencia inferior.

Tabla 8.
Mayor sector de incendio

Mayor sector de incendio	Coeficiente
Menor de 500 m ²	5
De 501 a 1.500 m ²	4
De 1.501 a 2.500 m ²	3
De 2.501 a 3.500 m ²	2
De 3.501 a 4.500 m ²	1
Mayor de 4.500 m ²	0

Nota. Tomado de Evaluación de Riesgos de incendios, MESERI, 2015, [Meseri](#).

5.1.1.3. Resistencia al fuego

En la tabla 9, se refiere a la estructura del edificio. Se entiende como resistente al fuego, una estructura de hormigón. Una estructura metálica será considerada como no combustible y, finalmente, combustible si es distinta de las dos anteriores. Si la estructura es mixta, se tomará un coeficiente intermedio entre los dos dados.



Tabla 9.
Resistencia al fuego

Resistencia al fuego	Coeficiente
Resistente al fuego	10
No combustible	5
Combustible	0

Nota. Tomado de *Evaluación de Riesgos de incendios*, MESERI, 2015, [Meseri](#).

5.1.1.4. Falsos techos

En la tabla 10, se entiende como tal a los recubrimientos de la parte superior de la estructura, especialmente en naves industriales, colocados como aislantes térmicos, acústicos o decoración.

Tabla 10.
Falsos techos

Falsos techos	Coeficiente
Sin falsos techos	5
Falsos techos incombustible.	3
Falsos techos combustibles	0

Nota. Tomado de *Evaluación de Riesgos de incendios*, MESERI, 2015, [Meseri](#).

5.1.2. Situación

Son los que dependen de la ubicación del edificio. Se consideran dos:

5.1.2.1. Distancia de los bomberos

En la tabla 11, se tomará, preferentemente, el coeficiente correspondiente al tiempo de respuesta de los bomberos, utilizándose la distancia al cuartel únicamente a título orientativo.

Tabla 11.
Distancia de los bomberos

Distancia	Tiempo	Coeficiente
Menor de 5 km	5 minutos	10
Entre 5 y 10 km	de 5 a 10 minutos	8
Entre 10 y 15 km	de 10 a 15 minutos	6
Entre 15 y 25 km	de 15 a 25 minutos	2
Más de 25 km	más de 25 minutos	0

Nota. Tomado de *Evaluación de Riesgos de incendios*, MESERI, 2015, [Meseri](#).

5.1.2.2. Accesibilidad del edificio

En la tabla 12, se clasifican de acuerdo con la anchura de la vía de acceso, siempre que cumplieran una, de las otras dos condiciones de la misma fila o superior. Si no, se rebajará al coeficiente inmediato inferior.

Tabla 12.
Accesibilidad del edificio

Ancho vía de acceso	No. accesibles	Fachadas	Distancia entre Puertas	Calificación	Coeficiente
Mayor de 4 m	3		Menor de 25 m	BUENA	5
Entre 4 y 2 m	2		Menor de 25 m	MEDIA	3
Menor de 2 m	1		Mayor de 25 m	MALA	1
No existe	0		Mayor de 25 m	MUY MALA	0

Nota. Tomado de *Evaluación de Riesgos de incendios*, MESERI, 2015, [Meseri](#).

Le invitamos a continuar profundizando sus conocimientos sobre los factores propios de los sectores, locales o edificios analizados.

5.1.3. Procesos y/o destinos

Deben recogerse las características propias de los procesos de fabricación que se realizan, los productos utilizados y el destino del edificio.

5.1.3.1. Peligro de activación

En la tabla 13 se intenta recoger la posibilidad de inicio de un incendio. Hay que considerar fundamentalmente el factor humano que, por imprudencia, puede activar la combustión de algunos productos. Otros factores se relacionan con las notas de energía presentes en el riesgo analizado.

- Instalación eléctrica: centros de transformación, redes de distribución de energía, mantenimiento de las instalaciones, protecciones y diseño correctos.
- Calderas de vapor y de agua caliente: distribución de combustible y estado de mantenimiento de los quemadores.
- Puntos específicos peligrosos: operaciones a llama abierta, como soldaduras, y secciones con presencia de inflamables pulverizados.

Tabla 13.
Peligro de activación

Peligro de activación	Coeficiente
Bajo	10
Medio	5
Alto	0

Nota. Tomado de *Evaluación de Riesgos de incendios*, MESERI, 2015, [Meseri](#).

5.1.3.2. Carga de fuego (térmica)

La tabla 14, se entenderá como el peso en madera por unidad de superficie (kg/m^2) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio.

Tabla 14.
Carga de fuego (térmica)

Carga de fuego	Coeficiente
Baja $Q < 100$	10
Media $100 < Q < 200$	5
Alta $Q > 200$	0

Nota. Tomado de *Evaluación de Riesgos de incendios*, MESERI, 2015, [Meseri](#).

5.1.3.3. Combustibilidad

La tabla 15, se entenderá como combustibilidad la facilidad con que los materiales reaccionan en un fuego. Si se cuenta con una calificación mediante ensayo se utilizará esta como guía, en caso contrario, deberá aplicarse el criterio del técnico evaluador.

Tabla 15.
Combustibilidad

Combustibilidad	Coeficiente
Bajo	5
Medio	3
Alto	0

Nota. Tomado de *Evaluación de Riesgos de incendios*, MESERI, 2015, [Meseri](#).

5.1.3.4. Orden y limpieza

En la tabla 16, el criterio para la aplicación de este coeficiente es netamente subjetivo. Se entenderá alto cuando existan y se respeten zonas delimitadas para almacenamiento, los productos estén apilados correctamente en lugar adecuado, no exista suciedad ni desperdicios o recortes repartidos por la nave indiscriminadamente.

Tabla 16.
Orden y limpieza

Orden y limpieza	Coeficiente
Bajo	0
Medio	5
Alto	10

Nota. Tomado de
Evaluación de Riesgos de incendios, MESERI, 2015,
[Meseri](#).

5.1.3.5. Almacenamiento en altura

En la tabla 17, se detalla una simplificación en el factor de almacenamiento, considerándose únicamente la altura, por entenderse que una mala distribución en superficie puede asumirse como falta de orden en el apartado anterior.

Tabla 17.*Almacenamiento en altura*

Altura de almacenamiento	Coeficiente
$h < 2m$	3
$2 < h < 4m$	2
$h > 6 m$	0

Nota. Tomado de *Evaluación de Riesgos de incendios*, MESERI, 2015, [Meseri](#).

Ahora, le invito a profundizar sus conocimientos acerca de los factores de concentración, la propagabilidad y la destructibilidad, elementos esenciales que juegan un papel fundamental en la evaluación de riesgos y la planificación estratégica ante posibles emergencias.

5.1.4. Factor de concentración

En la tabla 18, se representa el valor en U\$S/m² del contenido de las instalaciones o sectores a evaluar. Es necesario tenerlo en cuenta, ya que las protecciones deben ser superiores en caso de concentraciones de capital importantes.

Tabla 18.*Factor de concentración*

Factor de concentración	Coeficiente
Menor de 1000 U\$S/m ²	3
Entre 1000 y 2500 U\$S/m ²	2
Mayor de 2500 U\$S/m ²	0

Nota. Tomado de *Evaluación de Riesgos de incendios*, MESERI, 2015, [Meseri](#).

5.1.5. Propagabilidad

Se entenderá como tal la facilidad para propagarse el fuego, dentro del sector de incendio. Es necesario tener en cuenta la disposición de los productos y existencias, la forma de almacenamiento y los espacios libres de productos combustibles.

5.1.5.1. Vertical

En la tabla 19, se refleja la posible transmisión del fuego entre pisos, atendiendo a una adecuada separación y distribución.

Tabla 19.
Propagabilidad vertical

Propagación vertical	Coeficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0

Nota. Tomado de *Evaluación de Riesgos de incendios*, MESERI, 2015, [Meseri](#).

5.2.5.2. Horizontal

En la tabla 20, se evaluará la propagación horizontal del fuego, atendiendo también a la calidad y distribución de los materiales.

Tabla 20.
Propagabilidad horizontal

Propagación horizontal	Coeficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0



Nota. Tomado de *Evaluación de Riesgos de incendios*, MESERI, 2015, [Meseri](#).

A continuación, le invito a revisar el apartado 5.1.6. sobre los factores propios de los sectores, locales o edificios analizados.

5.1.6. Destructibilidad

Se estudiará la influencia de los efectos producidos en un incendio, sobre los materiales, elementos y máquinas existentes. Si el efecto es francamente negativo, se aplica el coeficiente mínimo. Si no afecta el contenido, se aplicará el máximo.

5.1.6.1. Calor

La tabla 21, refleja la influencia del aumento de temperatura en la maquinaria y elementos existentes. Este coeficiente difícilmente será 10, ya que el calor afecta generalmente al contenido de los sectores analizados.

- *Baja*: cuando las existencias no se destruyan por el calor y no exista maquinaria de precisión u otros elementos que puedan deteriorarse por acción del calor.
- *Media*: cuando las existencias se degradan por el calor sin destruirse y la maquinaria es escasa.
- *Alta*: cuando los productos se destruyen por el calor.

Tabla 21.
Destructibilidad por calor

Destructibilidad por calor	Coeficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Nota. Tomado de *Evaluación de Riesgos de incendios*, MESERI, 2015, [Meseri](#).

5.1.6.2. Humo

En la tabla 22, se estudiarán los daños por humo a la maquinaria y materiales o elementos existentes.

- *Baja*: cuando el humo afecta poco a los productos, bien porque no se prevé su producción, bien porque la recuperación posterior será fácil.
- *Media*: cuando el humo afecta parcialmente a los productos o se prevé escasa formación de humo.
- *Alta*: cuando el humo destruye totalmente los productos.

Tabla 22.
Destructibilidad por humo

Destructibilidad por humo	Coeficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Nota. Tomado de *Evaluación de Riesgos de incendios*, MESERI, 2015, [Meseri](#).

5.1.6.3. Corrosión

En la tabla 23, se tiene en cuenta la destrucción del edificio, maquinaria y existencias a consecuencia de gases oxidantes desprendidos en la combustión. Un producto que debe tenerse especialmente en cuenta es el ácido clorhídrico producido en la descomposición del cloruro de polivinilo (PVC).

- *Baja*: cuando no se prevé la formación de gases corrosivos o los productos no se destruyen por corrosión.
- *Media*: cuando se prevé la formación de gases de combustión oxidantes que no afectarán a las existencias ni en forma importante al edificio.
- *Alta*: cuando se prevé la formación de gases oxidantes que afectarán al edificio y la maquinaria de forma importante.



Tabla 23.
Destructibilidad por corrosión

Destructibilidad por corrosión	Coeficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Nota. Tomado de *Evaluación de Riesgos de incendios*, MESERI, 2015, [Meseri](#).

5.1.6.4. Agua

En la tabla 24, es importante considerar la destructibilidad por agua, ya que será el elemento fundamental para conseguir la extinción del incendio.

- *Alta*: cuando los productos y maquinarias se destruyen totalmente por efecto del agua.
- *Media*: cuando algunos productos o existencias sufren daños irreparables y otros no.
- *Baja*: cuando el agua no afecte a los productos.

Tabla 24.
Destructibilidad por agua

Destructibilidad por Agua	Coeficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Nota. Tomado de *Evaluación de Riesgos de incendios*, MESERI, 2015, [Meseri](#).



Actividad de aprendizaje recomendada

Después de revisar los contenidos de la guía didáctica, es momento de afianzar sus conocimientos respecto a la semana 11 a través de la actividad que se ha planteado a continuación:

- Identificar una edificación de su localidad y calificar los apartados de los factores propios de las instalaciones, con el objeto de llevar la teoría a la práctica.

Nota. Conteste la actividad en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.



Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 12

Unidad 5. Método Simplificado de Evaluación de Riesgo de Incendio, MESERI

5.2. Factores de protección

5.2.1. Instalaciones

En la tabla 25, se detalla la existencia de medios de protección adecuados, se consideran fundamentales en este método de evaluación para la clasificación del riesgo. Tanto es así que, con una protección total, la calificación nunca será inferior a 5.

Naturalmente, un método simplificado en el que se pretende gran agilidad, debe reducir la amplia gama de medidas de protección de incendios al mínimo imprescindible, por lo que únicamente se consideran las más usuales.

Los coeficientes a aplicar se han calculado de acuerdo con las medidas de protección existentes en los locales y sectores analizados y atendiendo a la existencia de vigilancia permanente o la ausencia de ella. Se entiende, como vigilancia permanente, a aquella operativa durante los siete días de la semana a lo largo de todo el año.

Este vigilante debe estar convenientemente adiestrado en el manejo del material de extinción y disponer de un plan de alarma.

Se ha considerado también la existencia de medios como la protección de puntos peligrosos con instalaciones fijas especiales, con sistemas fijos de agentes gaseosos y la disponibilidad de brigadas contra incendios.

Tabla 25.
Factores de protección

Factores de protección por instalaciones	Sin mantenimiento	Vigilancia o Con mantenimiento	Vigilancia y
Extintores manuales	1	2	
Bocas de incendio	2	4	
Hidrantes exteriores	2	4	
Detectores de incendio	0	4	
Rociadores automáticos	5	8	
Instalaciones fijas / gabinetes	2	4	
TOTAL			

Nota. Tomado de *Evaluación de Riesgos de incendios*, MESERI, 2015, [Meseri](#).

Las bocas de incendio para riesgos industriales y edificios de altura deben ser de 45 mm de diámetro interior como mínimo.

Los hidrantes exteriores se refieren a una instalación perimetral al edificio o industria, generalmente correspondiendo con la red pública de agua.

En el caso de los detectores automáticos de incendio, se considerará también como vigilancia a los sistemas de transmisión remota de alarma a lugares donde haya vigilancia permanente (policía, bomberos, guardias permanentes de la empresa, etc.), aunque no exista ningún volante en las instalaciones.

Las instalaciones fijas a considerar como tales serán aquellas distintas de las anteriores que protejan las partes más peligrosas del proceso de fabricación, depósitos o la totalidad del sector o edificio analizado.

Fundamentalmente, son sistemas fijos con agentes extintores gaseosos (anhídrido carbónico, mezclas de gases atmosféricos, FM 200, etc.).

5.2.2 Brigadas internas contra incendio

En la tabla 26 se detalla cuando el edificio o planta analizados posea personal especialmente entrenado para actuar en el caso de incendios, con el equipamiento necesario para su función y adecuados elementos de protección personal, el coeficiente **B** asociado adoptará los siguientes valores:

Tabla 26.
Brigadas internas contra incendios

Brigada interna	Coeficiente
Si existe brigada	1
Si no existe brigada	0

Nota. Tomado de Evaluación de Riesgos de incendios, MESERI, 2015, [Meseri](#).

Método de cálculo

Para facilitar la determinación de los coeficientes y el proceso de evaluación, los datos requeridos se han ordenado en una planilla que, después de completarse, lleva el siguiente cálculo numérico:

- **Subtotal X:** suma de los coeficientes correspondientes a los primeros 18 factores.
- **Subtotal Y:** suma de los coeficientes correspondientes a los factores de protección existentes.
- **Coeficiente B:** es el coeficiente hallado en 5.2.2 y que evalúa la existencia de una brigada interna contra incendios.

El coeficiente de protección frente al incendio (P), se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$P = 5X / 120 + 5Y / 22 + B$$

El valor de P ofrece la evaluación numérica objeto del método, de tal forma que:

En la tabla 27 detalla una evaluación cualitativa del método.

Tabla 27.
Evaluación cualitativa

Valor de P	Categoría
0 a 2	Riesgo muy grave
2,1 a 4	Riesgo grave
4,1 a 6	Riesgo medio
6,1 a 8	Riesgo leve
8,1 a 10	Riesgo muy leve

Nota. Tomado de Evaluación de Riesgos de incendios, MESERI, 2015, [Meseri](#).

En la tabla 28 se detalla una **evaluación taxativa de método**.

Tabla 28.
Evaluación taxativa

Aceptabilidad	Valor de P
Riesgo aceptable	$P > 5$
Riesgo no aceptable	$P < 5$

Nota. Tomado de Evaluación de Riesgos de incendios, MESERI, 2015, [Meseri](#).



Actividad de aprendizaje recomendada

Continuemos con el aprendizaje mediante su participación en la actividad que se describe a continuación.

Después de revisar los contenidos de la guía didáctica respecto a la semana 12, se sugiere continuar con la segunda parte del método con la calificación de los factores de protección y posteriormente realizar el cálculo con la fórmula detallada, con el objeto de llevar a cabo la teoría a la práctica.

Nota. Conteste la actividad en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.



Semana 13

Unidad 5. Método Simplificado de Evaluación de Riesgo de Incendio, MESERI

5.3. Caso práctico, evaluación de riesgo de incendio, MESERI

Revise con detenimiento el siguiente caso práctico sobre una evaluación de riesgo de incendio, MESERI.

La fundamentación del caso práctico de evaluación de riesgos de incendios MESERI se basará en los pormenores de las características del edificio detalladas a continuación, según lo expuesto en la tabla del [anexo 4](#).

- Se cuenta con una construcción de 27 m con 8 pisos.
- La superficie de la construcción corresponde a 3560 m².
- La infraestructura de la construcción es metálica.
- En todos los pisos el tumbado es con falsos techos combustibles.
- La distancia entre el edificio y los medios de socorro (bomberos) es de 23 km.
- La accesibilidad al edificio es buena con una distancia mayor a cuatro metros de ancho.
- En la parte inferior del edificio existe un taller mecánico que en ocasiones realiza soldadura.
- Los pisos del edificio son mixtos, madera y porcelanato.
- Respecto a la combustibilidad, se le considera como baja.
- En los pasillos existen cartones que no están almacenados correctamente.
- La altura en la que se almacenan los cartones es de menos de 2 m.
- Se considera que el m² de la construcción es de \$600.
- Respecto a la destructibilidad por calor, las paredes se podrían degradar sin destruirse y la maquinaria es escasa en el edificio.
- Respecto a la destructibilidad por humo, esta afectaría parcialmente a los productos.

- Respecto a la destructibilidad por corrosión, los productos no se destruyen por corrosión.
- Respecto a la destructibilidad por agua, algunos productos de la edificación podrían sufrir daños irreparables.
- La propagación del fuego vertical sería nula.
- La propagación del fuego horizontal sería posible.
- Por cada piso existen dos extintores manuales con vigilancia y mantenimiento.
- El edificio cuenta con brigada interna contra incendios.



Estimado estudiante, recuerde, hay que considerar, en primer lugar, que la opinión sobre la bondad del riesgo es subjetiva, dependiendo naturalmente de la experiencia del profesional que tiene que darla.

Es por ello que el resultado de la calificación en muchas ocasiones no será igual entre los técnicos.

El objetivo de esta actividad es que usted adquiera destrezas de la metodología.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Es hora de reforzar los conocimientos adquiridos resolviendo las siguientes actividades:

1. Estimado estudiante, para una mejor comprensión del tema, se sugiere evaluar, con la metodología [MESERI](#), una estructura (casa, industria, edificio) de su localidad.
2. Luego de terminar con su lectura, estimado estudiante, le invito a que resuelva la siguiente autoevaluación, que le permitirá evaluar sus conocimientos adquiridos en la unidad 5 y puede continuar con el desarrollo del siguiente tema de la unidad.



Autoevaluación 5

Instrucción: seleccione los literales que contienen las respuestas correctas.

1. El método Meseri, corresponde al grupo de métodos de evaluación de riesgos conocidos como:

- a. Esquema de puntos.
- b. Escala de puntuación.
- c. Esquema dinámico.
- d. Escala numérica.

2. El método Meseri establece los siguientes factores:

- a. X.Y.Z
- b. X, Y, B
- c. X, Y
- d. X, B

3. La opción sobre la bondad del riesgo es:

- a. Objetiva.
- b. Dinámica.
- c. Subjetiva.
- d. Autoritaria.

4. En los factores propios de la instalación se encuentra:

- a. La reunión.
- b. El contexto.
- c. Cimentación.
- d. La concentración.

5. En los factores propios de la instalación, se encuentra:

- a. La reunión.



- b. El contexto.
c. Cementación.
d. Propagabilidad.
6. En los factores de protección, se encuentra:
a. Los extintores.
b. La infraestructura.
c. Los inhibidores.
d. Los hidratantes.
7. En los factores de protección se encuentra:
a. La infraestructura.
b. Bocas de Incendio Equipadas (BIEs).
c. Los inhibidores.
d. Los hidratantes.
8. En el método Meseri, ¿se califica la distancia entre los bomberos y la entidad evaluada?
a. No
b. A veces
c. Si
d. Cuando el edificio está en la ciudad.
9. En el método Meseri, ¿se califica la accesibilidad al edificio?
a. No
b. A veces
c. Cuando el edificio está en la ciudad.
d. Si
10. Para la evaluación cualitativa, la categoría de riesgos más perjudicial es:
a. Riesgo muy leve.



- b. Riesgo medio.
- c. Riesgo grave.
- d. Riesgo muy grave.

[Ir al solucionario](#)

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 14

Estimado estudiante, continúe desarrollando los contenidos establecidos en la unidad 6 “Prevención, preparación y respuesta ante emergencias”, de la guía didáctica.

Unidad 6. Prevención, preparación y respuesta ante emergencias

En la vida diaria, en cualquier instancia, se puede presentar una situación de emergencia, como resultado de ello, las consecuencias podrían afectar gravemente a toda la industria u organización, poniendo en peligro la seguridad y salud de los trabajadores y, en la mayoría de casos, las instalaciones.

Es por ello la necesidad de crear estrategias de respuesta, de acuerdo con la realidad de la organización, teniendo siempre en cuenta la vulnerabilidad y la magnitud de las amenazas externas e internas. Estas estrategias reciben el nombre de plan de emergencia.

6.1. Las emergencias

En la unidad 4 se detallaron las amenazas y vulnerabilidades industriales que se hallan estrechamente vinculadas, en el presente capítulo se detallan emergencias que se encuentran asociadas a las industrias. Entre ellas se destacan, incendio, explosión, descargas atmosféricas, inundaciones, fallas

estructurales, atentados, sismos, fuga de gases, contaminación biológica, derrames químicos, huracanes, erupciones volcánicas y avalanchas, entre otras que estarán asociadas a la actividad económica y la zona geográfica.

Un plan de emergencias tiene como objeto la respuesta lógica e inmediata ante la ocurrencia de este tipo de situación y se estructura bajo los conceptos de compromiso gerencial, identificación de amenazas, análisis de vulnerabilidad, estructura organizacional en emergencias con sus respectivas funciones y responsabilidades; brigada de emergencias, formación a todo nivel de la organización, disponibilidad de recursos internos y externos, procedimientos de actuación en emergencias, plan de evacuación, plan de continuidad de las operaciones, y mejora continua del nivel de preparación de respuesta a las emergencias.

Para que el plan dé respuesta a emergencias se mantenga vigente, actualizado y conocido por todos, debe formar parte de los elementos que la gerencia debe gestionar. La empresa debe designar un funcionario del más alto nivel de la organización con la autoridad y responsabilidad suficientes para establecer los objetivos y metas globales, y aprobar el presupuesto, con relación a la gestión del plan de emergencia. Mancer y Mancera, (2018).

Las emergencias y la empresa

La empresa debe tener un procedimiento para identificar, analizar y cumplir con los requisitos legales o de otra índole con relación a la atención de emergencias que aplican a su organización, para el Ecuador las entidades que tienen autoridad para revisar y aprobar planes de emergencia son Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, Cuerpos de Bomberos, Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD).

Una emergencia solo se puede controlar si se tienen los recursos necesarios y adecuados que incluyan equipos, recursos humanos, experiencia y capacitación. Por lo tanto, se debe conformar la brigada de emergencias estableciendo un perfil y un sistema de selección.

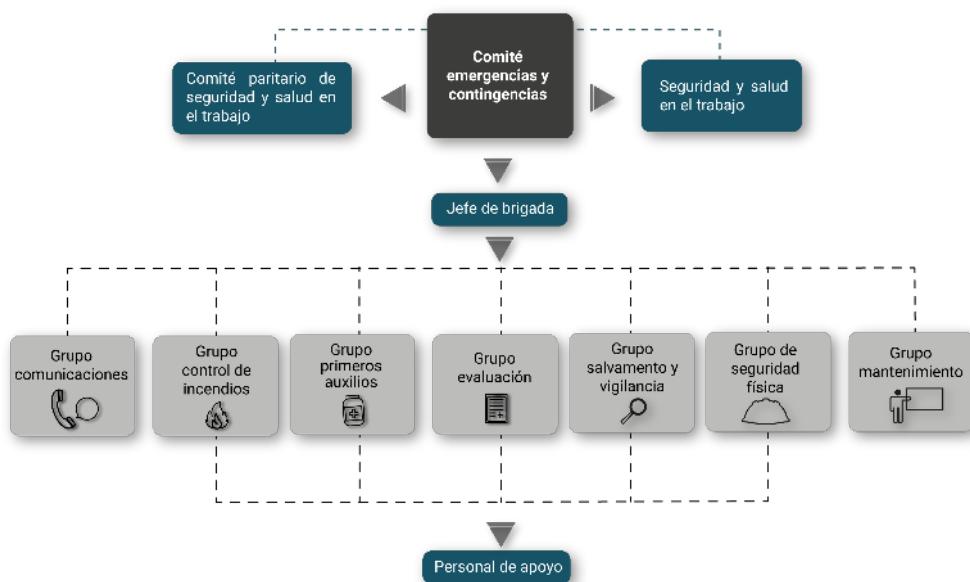
Mancer y Mancera, (2018).

6.2. Brigadas de emergencia

Se comprende como brigada de emergencia aquel grupo de personas preparadas que pertenecen a una fuerza de seguridad que están organizados para intervenir ante un suceso de riesgo o, en su defecto, ante la contingencia de una tragedia de gran trascendencia para minimizar sus consecuencias.

En la figura 16, a manera de ejemplo, se presenta el siguiente modelo.

Figura 16
Organización de brigadas de emergencias



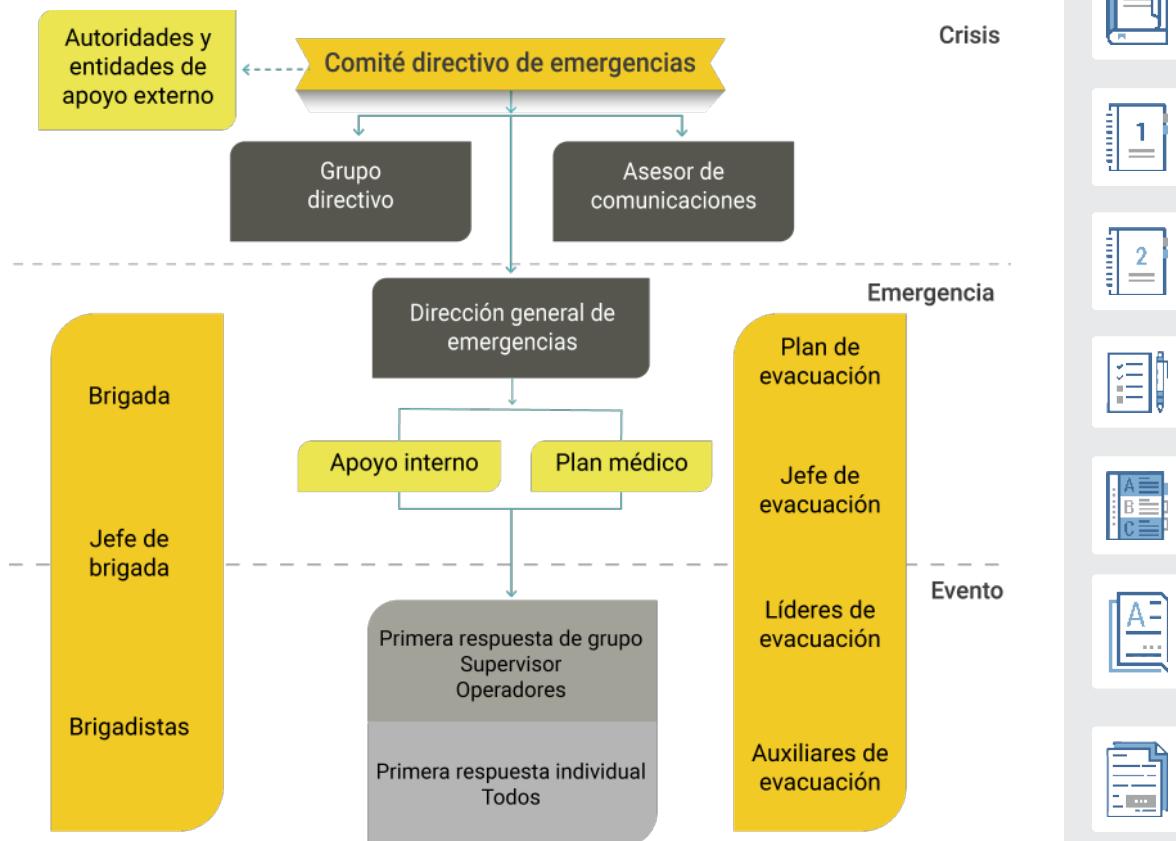
Nota. Tomado de *Seguridad y salud en el trabajo [Ilustración]*, por Mancer y Mancera, 2018, Alfaomega. CC BY 4.0.

En la figura 17 se presenta otro ejemplo de organización para respuesta a emergencias, es el que incluye funciones y responsabilidades en la administración de la emergencia a funcionarios de niveles superiores de la industria u organización.

Ejemplo de respuesta ante una emergencia.

Figura 17

Brigada de emergencias que incluye funciones y responsabilidades



Nota. Tomado de *Seguridad y salud en el trabajo [Ilustración]*, por Mancer y Mancera, 2018, Alfaomega.

Los tres principales propósitos que tienen los planes de emergencia y contingencia hacia dónde deben dirigir los esfuerzos son:

a. Proteger la integridad de las personas

- Sistemas de detección.
- Planes de evacuación.
- Defender el sitio.
- Buscar refugio.
- Rescate.

- Atención médica.
- b. Minimizar daños y pérdidas económicas
- Sistemas de detección y protección.
 - Salvamento.
- c. Garantizar la continuidad de la operación
- Inspección y control post siniestro.
 - Sistemas de seguridad provisionales.
 - Recuperación de instalaciones y equipo.

Código de seguridad humana

Según la National Fire Protection Association (NFPA101), para el código de seguridad humana se establece:

- Proveer de salidas adecuadas, independientemente de cualquier otra protección.
- Confirmar que la construcción garantice la seguridad estructural mientras se realiza la evacuación.
- Proveer de salidas diseñadas de acuerdo con el tamaño, forma y naturaleza del tipo de ocupación.
- Verificar que las salidas permanezcan despejadas y sin llave.
- Velar porque las salidas y vías de evacuación estén claramente señalizadas, de forma que no se presente confusión al alcanzar la salida.
- Suministrar una adecuada iluminación.
- Asegurar la detección temprana del fuego.
- Proveer salidas adicionales alternas. o redundantes.
- Asegurar el adecuado encerramiento de las conducciones verticales.
- Dar cabida a criterios de diseño que vayan más allá del alcance del código y ajustados al uso normal y a las necesidades propias de cada tipo de ocupación.

Integración de la brigada

Previo a la conformación de las brigadas, se recomienda en lo posible aplicar los siguientes procedimientos:

- Concienciación previa del personal.
- Inscripción por afinidad al tipo de brigada.

Requisitos

- Voluntario.
- Poseer espíritu de cooperación.
- Observar buena conducta general.
- Aptitudes físicas y mentales.

Capacitación de los miembros de la brigada

Se planifica un cronograma de actividades de capacitación de acuerdo con las posibles emergencias específicas que se puedan presentar en la empresa, según el análisis de vulnerabilidad, y considerando el nivel de respuesta que la administración defina que va a proporcionar al recurso humano interno, basándose en la disponibilidad de los organismos oficiales de atención de emergencias de la comunidad, instrucción sobre los siguientes temas, entre otros:

- Relaciones humanas.
- Primeros auxilios.
- Transporte de heridos.
- Manejo de equipos de emergencias.
- Manejo de escaleras.
- Trabajo en altura.
- Manejo de equipos autónomos.
- Trabajo en espacios confinados.

Actividades de la brigada: inspecciones periódicas

- Instalaciones en general.

- Equipos contra incendios.
- Alarmas.
- Salidas de emergencia.
- Motobombas de agua.
- Mangueras.
- Botiquines.
- Iluminación de emergencia.



Actividad de aprendizaje recomendada



Continuemos con el aprendizaje mediante su participación en la actividad que se describe a continuación:

Estimado estudiante, para una mejor comprensión del tema se sugiere revisar un plan de emergencias de una industria de su localidad (si se tiene acceso), de la organización donde usted labora o el siguiente ejemplo: "[Formato para la elaboración de plan de emergencia](#)"

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 15

Unidad 6. Prevención, preparación y respuesta ante emergencias

6.3. Organización, desarrollo y evaluación de simulacros

El principal objetivo de los simulacros es valorar si lo que se ha planificado para el control de las emergencias objetivamente funciona y evaluar la reacción de las brigadas.

Es por ello que un simulacro se debe realizar lo más cerca posible a la realidad de una emergencia que se pretende simular, sin poner en riesgo la integridad de los brigadistas.

Los simulacros se deben planear previamente, considerando los parámetros que se van a desarrollar, los Procedimientos Operativos Normalizados (PON) a utilizar, tiempos y una serie de aspectos que permitirán medir la respuesta del personal y la preparación ante la eventual ocurrencia de un suceso con potencialidad de alterar el normal funcionamiento de la empresa.

Los simulacros de evacuación, deben ser progresivos, donde se incluyan actividades de:

- Interpretación de la alarma.
- Control de la emergencia.
- Primeros auxilios.
- Transporte de heridos.
- Desplazamiento del personal a los puntos de reunión preestablecidos.

Primer simulacro: este debe ser avisado y parcial, es de carácter progresivo.

Segundo simulacro: se consideran otros simulacros avisados para todo el personal, esto hasta lograr eventos sin incidentes.

Simulacro sorpresa: este debe ser informado solo al personal encargado de la organización.

Al culminar el guion del simulacro, se levantará un acta donde se detalle la fecha, hora, nombre de los brigadistas y los coordinadores de evacuación, descripción del proceso de evacuación, estableciendo acciones positivas y negativas, conclusiones y recomendaciones.

Una vez se hayan realizado los simulacros necesarios para obtener una respuesta aceptable de todos los miembros de las brigadas ante los diferentes eventos, se pueden realizar en forma parcial cada seis meses y en forma total, anualmente, Mancer y Mancera (2018).

Según Mancer y Mancera (2018), en su publicación de seguridad y salud en el trabajo, establece lineamientos para el comité de contingencia y emergencias, funciones ante emergencias, durante la emergencia, después de la emergencia.

Comité de contingencias y emergencias

Se considera como la cabeza administrativa de la brigada de emergencias, estará integrado por personal directivo que conozca el funcionamiento de la empresa y sus instalaciones, además de que tenga autoridad para:

- Planear y organizar las diversas acciones a desarrollar dentro del plan de emergencias.
- Avalar el plan que se haya determinado.
- Destinar los recursos necesarios para el plan de emergencia.
- Relacionarse con organizaciones externas y medios de comunicación.
- Responder entrevistas de prensa.

Funciones antes de la emergencia

- Dar soporte y solidez a la estructura orgánica del plan de emergencia, asumiendo el liderazgo y la responsabilidad desde el más alto nivel jerárquico de la empresa.
- Proponer y emitir la política de prevención y control de emergencias.
- Garantizar el cumplimiento de los diferentes procedimientos, programas y actividades propias del plan, en las fases de preplaneamiento, entrenamiento y control de las emergencias.
- Ejercer el control y seguimiento sobre el desarrollo y continuidad del programa de preparación para emergencias, velando porque se realicen los simulacros que sean necesarios cada año con la participación de todos los niveles de la organización para mejorar continuamente el nivel de respuesta a las diferentes emergencias posibles en la empresa.
- Decidir y comunicar la información que debe suministrarse a los medios de comunicación en caso de emergencia.
- Nombrar al director general de emergencias o al jefe de emergencias.
- Asistir y participar activamente en las reuniones de actualización y seguimiento del plan, organizadas por el coordinador del comité.

- Asegurar que el plan se mantenga actualizado, vigente y correctamente implementado en cuanto a su divulgación entre los ocupantes habituales de las instalaciones.
- Tener previsto el Puesto de Mando Unificado (P. M.U.), desde el cual se dirige la atención de la emergencia.



Funciones durante la emergencia

- Coordinar la administración de la respuesta a la emergencia.
- Dar el apoyo y soporte al director general de la emergencia o al jefe de la brigada en las actividades de respuesta a la emergencia.
- Activar la cadena de llamadas de los integrantes del comité administrativo en caso de emergencia.
- Recoger y procesar toda la información relacionada con la emergencia.
- Dar la información a los medios de comunicación sobre lo sucedido.
- Mantenerse informado permanentemente sobre el desarrollo de la emergencia.
- Acudir al puesto de mando unificado para coordinar las acciones.



Funciones después de la emergencia

- Proporcionar los medios necesarios para restablecer las condiciones normales de la empresa.
- Asegurar la continuidad de las operaciones.
- Coordinar para que las personas claves en el plan de emergencias (jefe de cada uno de los grupos) suministren los informes sobre los resultados del siniestro, en cuanto a las víctimas registradas, su atención y estado.
- Si los bienes afectados estaban asegurados, gestionar y avisar a las compañías aseguradoras para que se cumpla con todas las normas establecidas por ellas para estos casos, (remoción de escombros, presencia del representante de la compañía aseguradora, etc.).
- Evaluar el desarrollo de las diferentes actividades contempladas en el plan, después de cada emergencia o simulacro desarrollado.



- Establecer los correctivos pertinentes del plan de emergencias, luego de una evaluación en la cual deben participar tanto las brigadas internas y testigos del evento como grupos de apoyo externo.

6.4. Función de las brigadas de emergencia

Las brigadas de emergencias en un plan estarán supeditadas por el tamaño de la organización, ya sea en espacio físico o en número de trabajadores que se deben proteger.

El técnico responsable del plan de emergencia puede implementar las siguientes brigadas:

1. Director general de emergencia o jefe de brigada.
2. Grupo de control de emergencia y alarma.
3. Grupo de evacuación.
4. Grupo de primeros auxilios.
5. Grupo de salvamento y vigilancia.
6. Grupo de seguridad física.
7. Grupo de mantenimiento.
8. Comunicaciones.

Cada grupo de emergencia tendrá funciones específicas que lo debe dominar y poner en práctica durante los simulacros y en las emergencias. Estas funciones están especificadas en un, antes, durante y después.

1. **Director general de emergencia o jefe de brigada:** se considera como el máximo responsable del desarrollo del plan de emergencias y de coordinar la ejecución de las acciones operativas del mismo.

Además, toma decisiones y coordina la ejecución de las acciones operativas de la brigada en caso de una emergencia.

Se establecen como requisitos:

- Tener buen conocimiento sobre las posibles emergencias en las instalaciones.
- Conocer los recursos internos y externos con que cuenta la empresa.
- Buen conocimiento de los procesos (actividades y productos que se realizan en la empresa).
- Excelente conocimiento del plan de emergencias.
- Máxima permanencia física en las instalaciones.



A. Antes de la emergencia

Establecer las acciones administrativas y operativas necesarias tendientes al control o disminución del impacto de una emergencia sobre las personas, el medioambiente o la propiedad, utilizando los recursos propios o externos y acorde con el plan de emergencias avalado por la empresa.

B. Durante la emergencia

- Toma el mando operativo de la emergencia.
- Se comunica con los jefes de los diferentes grupos de la brigada a fin de recibir los reportes correspondientes.
- De acuerdo con los reportes, se determina si se debe o no evacuar.
- Autoriza el ingreso de grupos de apoyo externo.
- Recibe reportes de los coordinadores de evacuación en el punto de reencuentro, a fin de establecer si todas las personas tuvieron éxito al evacuar.
- Declara la situación de crisis cuando la emergencia supera la capacidad de respuesta de la organización y solicita ayuda externa.

C. Despues de la emergencia

- Evalúa en conjunto con el comité de contingencias y emergencias el proceso de atención de emergencias y evacuación.

- Acorde con los reportes recibidos por los diferentes grupos de la brigada, se establecen las operaciones de mantenimiento de equipos utilizados y/o afectados con motivo de la emergencia.
- Reprogramar actividades de capacitación, entrenamiento y modificaciones al plan de emergencias.
- Autoriza el reingreso a las instalaciones, de acuerdo con los reportes y evaluaciones realizadas.

2. Grupo de control de emergencias y alarma

A. Antes de la emergencia

- Evaluación de riesgos y determinación de equipos necesarios para atender las emergencias, en cuanto a cantidad, características y ubicación.
- Inspecciones periódicas a instalaciones y procesos para detectar riesgos de incendio, evaluarlos y proponer métodos de control.
- Capacitarse en el manejo de los equipos de extinción y emergencia en general.
- Coordinación con grupos de apoyo: policía, defensa civil, etc.

B. Durante la emergencia

- Organización de acciones para control de emergencias.
- Alarma, según código establecido.
- Aviso a unidades de apoyo.

C. Despues de la emergencia

- Reportar al jefe de brigada sobre los equipos utilizados y que requieren mantenimiento.
- Reunirse con la brigada de emergencias a fin de realizar retroalimentación del plan.

3. Grupo de evacuación

A. Antes de la emergencia

- Organización de métodos para evacuación, cálculo de tiempos de salida.
- Planos con rutas de evacuación y señalización de la empresa.
- Capacitarse en planes de evacuación.
- Listado del personal por áreas, con observaciones sobre características o limitaciones y determinación de los coordinadores de evacuación.
- Vigilancia sobre el libre acceso a las posibles vías de evacuación, las cuales se mantendrán despejadas.
- Definición del lugar de reencuentro, acordado a una distancia razonable, pero suficiente para no ser alcanzados por los efectos de la emergencia.

B. Durante la emergencia

- Guiar ordenadamente la salida.
- Verificar, en el lugar de reencuentro, la lista del personal.
- Avisar a los cuerpos de apoyo especializado, sobre posibles atrapados en el lugar de la emergencia.

C. Despues de la emergencia

Reunirse con la brigada de emergencias a fin de realizar retroalimentación del plan.

4. Grupo de primeros auxilios

A. Antes de la emergencia

- Determinar los elementos necesarios, tales como camillas, botiquines y medicamentos apropiados.
- Capacitarse continuamente en temas de primeros auxilios.



B. Durante la emergencia

- Atender heridos, caídos, quemados, en orden de importancia, así: víctimas de paro cardio-respiratorio, hemorragias, quemaduras, fracturas con lesión medular, fracturas de miembros superiores e inferiores, lesiones externas graves y lesiones externas leves.
- Ubicar a los heridos en lugares en donde puedan recibir atención especializada o ser transportados hacia ella.
- Conducir, en su orden, a niños, mujeres embarazadas, ancianos y limitados a sitios seguros.

C. Despues de la emergencia

- Reunirse con la brigada de emergencias a fin de realizar retroalimentación del plan.
- Reportar al jefe de brigada, sobre el inventario de botiquines y elementos de emergencia que se hayan utilizado y/o requieran mantenimiento.
- Hacer listado de heridos con ubicación y estado.

5. Grupo de salvamento y vigilancia

A. Antes de la emergencia

- Determinar, de acuerdo con la gerencia de la empresa, los elementos y documentos irrecuperables.
- Coordinar con las autoridades competentes las acciones de control que sea necesario implantar durante la emergencia y durante las etapas posteriores.
- Establecer procedimientos de inspección postsiniestro para restablecer condiciones de seguridad.

B. Durante la emergencia

- Salvar documentos y elementos irrecuperables.
- Controlar el acceso de intrusos y curiosos a la zona de emergencia.
- Desarrollar plan de recuperación de instalaciones y procesos.

C. Despues de la emergencia

- Reunirse con la brigada de emergencias a fin de realizar retroalimentación del plan.
- Programar plan de recuperación de instalaciones y procesos.

6. Grupo de seguridad física

A. Antes de la emergencia

- Conocer los fundamentos básicos del plan de emergencia.
- Identificar a los integrantes de la brigada de emergencias.
- Conocer las actividades a seguir dentro del desarrollo de una emergencia.
- Coordinar con las autoridades competentes las acciones de control que sea necesario implantar durante la emergencia y durante las etapas posteriores.

B. Durante la emergencia

- Al establecerse la alarma de evacuación, dependiendo de su ubicación, se abrirán las puertas que dentro del plan se hayan definido.
- Llamar y bloquear los ascensores en el primer piso.
- Permitir la salida del personal, sin realizar requisas (se entiende que el personal debe salir con las manos libres).
- Evitar que se muevan vehículos en los parqueaderos durante el desarrollo de la emergencia
- No permitir la entrada de personal, excepto los grupos de apoyo externo como bomberos, grupos antiexplosivos, etc., cuando estos hayan sido autorizados por el jefe de brigada.
- Evacuar con el coordinador general de evacuación.
- Mantener vigilancia externa de la edificación, si las condiciones de la emergencia lo permiten.

C. Despues de la emergencia

Reunirse con la brigada de emergencias a fin de realizar retroalimentación del plan

7. Grupo de mantenimiento

A. Antes de la emergencia

- Conocer los fundamentos básicos del plan de emergencia.
- Identificar a los integrantes de la brigada de emergencias.
- Conocer las actividades a seguir dentro del desarrollo de una emergencia.
- Según su ubicación y función laboral, establecer las actividades a seguir como corte del flujo eléctrico, cierre de válvulas, apagar equipos.

B. Durante la emergencia

Según el caso, realizar cortes de energía eléctrica, cerrar válvulas, apagar equipos y demás en función de la actividad de la industria u organización.

C. Despues de la emergencia

Reunirse con la brigada de emergencias a fin de realizar retroalimentación del plan.

8. Comunicaciones

A. Antes de la emergencia

- Conocer los fundamentos básicos del plan de emergencia.
- Identificar a los integrantes de la brigada de emergencias.
- Establecer el número de radios necesarios y los sistemas de recarga de las respectivas baterías.
- Establecer un plan de mantenimiento de los equipos de comunicaciones.
- Mantener equipos de repuesto.

B. Durante la emergencia

- Verificar que los radios estén operando adecuadamente.
- Dentro de lo posible, hacer llegar el repuesto de batería al brigadista.
- Comunicarse con el jefe de brigada, para reportarle el estado de las comunicaciones.

C. Despues de la emergencia

Reunirse con la brigada a fin de realizar retroalimentación del plan.

Las brigadas y funciones estarán relacionadas exclusivamente con la realidad de la industria u organización, lo que se detalla en la presente guía, es una perspectiva general de lo que se podría implementar en un plan de emergencia.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Es momento de afianzar sus conocimientos a través de las actividades que se han planteado a continuación:

1. Estimado estudiante, para una mejor comprensión del tema se sugiere detallar los grupos de brigadas y sus funciones, en una organización de su localidad (institución educativa, iglesia, edificio, casa con departamentos).

Nota. Conteste la actividad en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.

2. Luego de terminar con su lectura, estimado estudiante, le invito a que resuelva la siguiente autoevaluación, que le permitirá evaluar sus conocimientos adquiridos en la unidad 6.



Autoevaluación 6

Instrucción: seleccione los literales que contienen las respuestas correctas.

1. La estrategia de una emergencia debe de estar en función de:

- a. La realidad de la organización.
- b. Datos generales de la ciudad.
- c. Peligros de la región.
- d. Riesgos de industrias aledañas.

2. Un plan de emergencia tiene como objeto:

- a. Movilizar al personal.
- b. La respuesta lógica e inmediata.
- c. Una respuesta inmediata.
- d. La comunicación con la ciudadanía.

3. La empresa debe tener un procedimiento para:

- a. Cumplir con los requisitos legales.
- b. Identificar, analizar.
- c. Identificar, analizar y cumplir con los requisitos legales.
- d. Identificar cuerpos legales.

4. Una emergencia solo se puede controlar si se tienen:

- a. Recursos humanos.
- b. Experiencia.
- c. Capacidad.
- d. Recursos humanos, experiencia y capacitación.

5. Se define como grupo de personas preparadas, que están organizada para intervenir ante un suceso de riesgo:

- a. A brigadas de emergencia

- b. Al comité paritario.
- c. Asociación de trabajadores.
- d. Asociación de empleados.
6. Los propósitos que tienen los planes de emergencia donde deben dirigir los esfuerzos:
- a. Proteger la integridad de las personas, minimizar daños y pérdidas económicas.
 - b. Proteger la integridad de las personas, minimizar daños y pérdidas económicas, garantizar la continuidad de la operación.
 - c. Minimizar daños y pérdidas económicas, garantizar la continuidad de la operación.
 - d. Proteger la integridad de las personas, garantizar la continuidad de la operación.
7. La norma NFPA 101, es conocida como:
- a. Código de las Naciones Unidas.
 - b. Código del Trabajo.
 - c. Código de Seguridad Humana.
 - d. Código de Emergencias.
8. Los simulacros se deben planear previamente:
- a. Evaluando los parámetros de la industria.
 - b. Considerando los parámetros que se van a desarrollar.
 - c. Identificando los parámetros de la organización.
 - d. Implementando medidas correctivas a los parámetros.
9. Los simulacros de evacuación deben ser:
- a. Parametrizados.
 - b. Organizados.
 - c. Instituidos.
 - d. Progresivos.

10. Las funciones de los brigadistas están en función de:

- a. Un durante y después.
- b. Un después.
- c. Un antes, durante y después.
- d. Una progresividad.

[Ir al solucionario](#)



Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 16

Actividades finales del bimestre

Estimado estudiante, se recomienda revisar todos los contenidos de las unidades estudiadas del segundo bimestre:

- **Unidad 4.** Amenazas y vulnerabilidades industriales.
- **Unidad 5.** Método simplificado, evaluación de riesgo de incendio, MESERI.
- **Unidad 6.** Prevención, preparación y respuesta ante emergencias.

Así como las actividades desarrolladas en el transcurso del componente, como preparación previa a la evaluación del segundo bimestre.



4. Autoevaluaciones

Autoevaluación 1

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	V	El Artículo 1 establece como objetivo principal del reglamento la promoción de una cultura de prevención y protección, además de fortalecer el marco regulatorio a través de políticas públicas y acciones.
2	F	De acuerdo con el Artículo 2, el reglamento tiene un ámbito de aplicación general, abarcando tanto a servidores públicos, privados, trabajadores autónomos, las Fuerzas Armadas y otros sectores laborales.
3	V	El Artículo 69 menciona que los accidentes de trabajo pueden ocasionar diferentes niveles de consecuencias: incapacidad temporal, permanente parcial, total, absoluta y la muerte.
4	F	Según el Artículo 70, las enfermedades profesionales también incluyen las determinadas por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y las entidades del Sistema Nacional de Seguridad Social, además del Código del Trabajo.
5	V	El Artículo 72 establece que, ante la responsabilidad patronal por accidentes o enfermedades laborales, el nivel de riesgo del lugar de trabajo puede modificarse temporalmente hasta que se apliquen las medidas correctivas necesarias, las cuales serán verificadas por una inspección especializada.
6	a	Esta resolución proporciona pautas y normativas específicas destinadas a la prevención de riesgos laborales en el ámbito de la seguridad y salud ocupacional.
7	c	Es esencial tener en cuenta la diversidad de factores involucrados en las enfermedades profesionales según la descripción de la resolución.
8	d	Este capítulo suele proporcionar información sobre conceptos, definiciones y principios generales aplicables al contenido de la resolución.
9	d	Este capítulo se centra en los aspectos relacionados con la clasificación, evaluación y manejo de las enfermedades profesionales.

10

c

Este capítulo se ocupa de las medidas y disposiciones relacionadas con facilitar el retorno al trabajo de aquellos que han experimentado incapacidades temporales o permanentes.

[Ir a la autoevaluación](#)



Autoevaluación 2

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	La definición de riesgo aborda dos componentes esenciales: la probabilidad de ocurrencia de sucesos no deseados y las posibles consecuencias de esos sucesos. La gestión efectiva del riesgo implica considerar ambas.
2	b	El riesgo mecánico se relaciona con los peligros físicos asociados al uso de máquinas, herramientas y equipos. Es crucial considerar estos elementos al evaluar y gestionar el riesgo mecánico en un entorno laboral.
3	d	Esta definición abarca una gama más amplia de factores ambientales que pueden afectar la salud de los trabajadores, incluyendo, por ejemplo, ruido, temperatura extrema, radiación, entre otros.
4	c	Cuando se trabaja con sustancias químicas, es esencial comprender y evaluar no solo los posibles efectos inmediatos, como irritación o toxicidad aguda, sino también los efectos a largo plazo.
5	b	El riesgo biológico se refiere a la exposición a microorganismos o agentes vivos que pueden causar enfermedades cuando ingresan al cuerpo humano. Esto incluye bacterias, virus y otros patógenos.
6	c	Las condiciones laborales que imponen demandas físicas y mentales al trabajador, pueden considerarse como posturas incómodas, movimientos repetitivos y esfuerzo físico.
7	d	Engloba factores como la falta de apoyo social, la falta de control sobre el trabajo, la inseguridad laboral y la falta de reconocimiento, todos los cuales pueden contribuir al estrés y otros problemas de salud mental en el entorno laboral.
8	c	La inflamabilidad de una sustancia se relaciona con su habilidad para iniciar y mantener la combustión al entrar en contacto con una fuente de ignición. Esto implica la facilidad de reacción y las consecuencias asociadas, como la liberación de calor y gases tóxicos, siendo esencial para entender y gestionar los riesgos de productos inflamables.
9	a	Este tipo de ruido suele estar asociado con eventos como golpes, explosiones o impactos. Es importante abordar este tipo de ruido en entornos laborales para prevenir posibles daños a la audición.
10	b	Los riesgos mecánicos involucran peligros relacionados con maquinaria, herramientas y objetos en movimiento que pueden causar lesiones físicas.

Ir a la autoevaluación



Autoevaluación 3

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	La gestión administrativa, técnica y del talento humano, refleja una comprensión completa de los elementos esenciales de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Los procesos operativos básicos, aunque importantes, están más relacionados con la gestión técnica.
2	c	Esta metodología ayuda a mantener y mejorar continuamente los sistemas de gestión.
3	b	Esto asegura que la alta dirección esté comprometida con la seguridad y salud en el trabajo.
4	c	Esta norma internacional proporciona un marco para establecer, implementar y mejorar continuamente un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.
5	a	Esto proporciona una base para identificar posibles riesgos asociados con cada actividad.
6	b	Esta reflexión aborda aspectos críticos, facilitando una evaluación integral de los peligros. La comprensión de quién o qué puede resultar afectado y cómo puede ocurrir el daño es esencial para implementar medidas preventivas y mitigar riesgos de manera efectiva en el entorno laboral.
7	d	Este enfoque integral permite una evaluación más completa y detallada de los riesgos asociados con un determinado peligro en el entorno laboral, ya que ayuda a priorizar y abordar los peligros de manera adecuada.
8	b	Los niveles de probabilidad, permiten una clasificación adecuada de la frecuencia con la que se espera que ocurra el daño. Evaluar la probabilidad es crucial para priorizar la mitigación de riesgos y enfocar los recursos en áreas de mayor riesgo.
9	d	La minimización implica reducir la probabilidad o el impacto del riesgo, mientras que la eliminación implica erradicar completamente el peligro cuando sea posible.
10	b	La eliminación y sustitución buscan eliminar el peligro en sí mismo o cambiarlo por uno menos peligroso. El control de ingeniería implica modificar el entorno de trabajo para reducir el riesgo, y el uso de EPP/PEI es una medida de protección personal cuando no se pueden aplicar otras formas de control.



Ir a la autoevaluación



Autoevaluación 4

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	b	Esta descripción resalta la relevancia de comprender y manejar los riesgos internos que surgen de las operaciones y procesos específicos llevados a cabo dentro de la organización.
2	a	Esto incluye diversos factores que pueden poner en peligro la seguridad y la continuidad de las operaciones industriales.
3	d	Estas consecuencias pueden afectar la reputación de la organización, su capacidad para operar y su responsabilidad ambiental.
4	c	Esto abarca accidentes, procedimientos peligrosos y otras acciones humanas que pueden tener impactos negativos en el entorno.
5	a	Estas consecuencias afectan la calidad del medio ambiente, la salud humana y la sostenibilidad a largo plazo.
6	d	La fórmula correcta para el nivel de riesgo es $R = A * V$, donde A representa la probabilidad y V es la vulnerabilidad. Esta fórmula se utiliza para calcular el riesgo total en una situación dada.
7	b	Estas categorías abarcan una amplia gama de posibles peligros para una organización o sistema.
8	c	La exposición se refiere a la presencia de amenazas, la fragilidad es la susceptibilidad del sistema a ser dañado por esas amenazas, y la resiliencia es la capacidad del sistema para recuperarse.
9	d	La NFPA 1600 es una norma de gestión de emergencias y puede ser utilizada en la gestión de vulnerabilidades.
10	b	Esta clasificación ayuda a priorizar la atención y los recursos para abordar las vulnerabilidades de manera efectiva.

[Ir a la autoevaluación](#)

Autoevaluación 5

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	El método MESERI corresponde al grupo de métodos de evaluación de riesgos conocidos, como esquemas de puntos que se basan en la consideración individual.
2	b	Estos factores son considerados en la evaluación de riesgos mediante este método.
3	c	Esto significa que la evaluación del riesgo puede depender de la percepción individual y la interpretación personal de cada persona involucrada en la evaluación.
4	d	Estos factores se refieren a características específicas de la ubicación o instalación que pueden influir en el riesgo, y la concentración, se refiere a la acumulación de sustancias o condiciones que podrían aumentar el riesgo.
5	d	Esto se refiere a la capacidad de un riesgo para extenderse o propagarse en un entorno específico.
6	a	Estos son dispositivos de protección contra incendios y se consideran factores importantes para reducir el riesgo.
7	b	Estas son instalaciones destinadas a suministrar agua para combatir incendios y son consideradas factores de protección.
8	c	La distancia de los bomberos si se considera en la evaluación Meseri.
9	d	La accesibilidad es un factor relevante para evaluar la capacidad de responder a situaciones de emergencia.
10	d	Esta categoría implica riesgos significativos y potencialmente dañinos.

[Ir a la autoevaluación](#)

Autoevaluación 6

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	La evaluación de riesgos y la planificación deben basarse en la realidad interna de la empresa.
2	b	Esto implica acciones coordinadas y eficientes para minimizar daños y proteger a las personas.
3	c	Además de identificar y analizar riesgos, es crucial cumplir con los requisitos legales relacionados con la gestión de emergencias. Esto garantiza que la empresa cumpla con las normativas y esté preparada para situaciones críticas.
4	d	La capacitación del personal, la experiencia en la gestión de emergencias y la presencia de recursos humanos preparados son fundamentales para una respuesta efectiva.
5	a	Estas brigadas desempeñan roles específicos en la gestión de emergencias, como primeros auxilios, evacuación, etc.
6	b	Los planes de emergencia deben abordar múltiples objetivos, incluyendo la seguridad de las personas, la minimización de daños económicos y la garantía de la continuidad operativa.
7	c	La NFPA 101 es el "Código de Seguridad Humana", establece estándares para la seguridad en edificaciones, incluyendo requisitos relacionados con situaciones de emergencia y evacuación.
8	b	La planificación de los simulacros implica identificar escenarios específicos y parámetros relevantes que se van a simular. Esto garantiza que los simulacros sean efectivos y se centren en los aspectos clave de la preparación para emergencias.
9	b	Los simulacros de evacuación deben ser organizados para que sean efectivos y cumplan con el propósito de preparar a las personas para responder adecuadamente en caso de una emergencia.
10	c	Las funciones de los brigadistas abarcan todas las etapas de una emergencia: la preparación antes del evento, la intervención durante la emergencia y las acciones posteriores para la recuperación.

[Ir a la autoevaluación](#)



5. Glosario

(PON): Procedimientos Operativos Normalizados

(NFPA101): Nacional Fire Protection Association

(GAD): Gobiernos Autónomos Descentralizados

(BIEs): Bocas de Incendio Equipadas.

Meseri: métodos simplificados de evaluación de riesgos de incendios.

Resolución C.D 513: Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

Decreto Ejecutivo 255 Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.

OIT: Organización Internacional del Trabajo.

INSHT: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo



6. Referencias bibliográficas

C.E. Directrices para la evaluación de riesgos en el lugar de trabajo (1996). Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de las Comunidades Europeas.

I.N.S.H.T: Análisis de riesgos mediante el árbol de sucesos. NTP-328-1993. .I.N.S.H.T: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente. NTP-330-1993. .I.N.S.H.7: Análisis probabilístico de riesgos: Metodología del árbol de fallos y errores.

Instrucciones técnicas de seguridad integral. Fundación MAPFRE Estudios. Instituto de Seguridad Integral. Editorial MAPFRE

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social – IESS (2016) Resolución C.D 513, Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Ecuador

J. M. Cortez (2018). Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene del trabajo (p. 607). Editorial Tebar S. L.

Mancer, J., Mancera, M. (2018). Seguridad y salud en el trabajo. (2^a Ed.). Alfaomega. Manual de protección contra incendios. NFPA. 17a Edición, Ed. MAPFRE.

Ministerio del trabajo (2024) Decreto Ejecutivo 255 Reglamento De Seguridad y Salud del Trabajo.

Paguay, M. (2021) Seguridad y salud ocupacional. Ediloja. Loja -Ecuador

Wolf, T. (1990). Managing a nonprofit organization. New York, NY: Prentice Hall.

Linkografía

<https://www.alphaeditorialcloud.com/reader/seguridad-y-salud-en-el-trabajo-1?location=462>



<https://documentacion.fundacionmapfre.org/documentacion/en/media/group/1018436.do>



https://sart.iess.gob.ec/DSGRT/norma_interactiva/IESS_Normativa.pdf



https://www.insst.es/documents/94886/96076/Evaluacion_riesgos.pdf/1371c8cb-7321-48c0-880b-611f6f380c1d



<https://www.incibe.es/incibe-cert/blog/ciclo-de-vida-de-las-vulnerabilidades-en-un-entorno-industrial>





7. Anexos

Anexo 1. Caso práctico de identificación de peligros

Para resolver el presente caso práctico, es importante recordar los factores de riesgos que se clasifican en: mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales.

Con un ejemplo aplicaremos el proceso de identificación de peligros, en la figura 1 se describe el puesto de trabajo “técnico de alambique”.

Figura 1

Puesto de trabajo técnico de alambique



Nota. Nortivision | shutterstock.com

Para identificar los peligros generados por la operación de la organización, es necesario tener en cuenta:

- Procesos.
- Subproceso (si existe).
- Puesto de trabajo.
- Tiempo de exposición.
- Número de trabajadores y género.
- Descripción de las tareas.
- Equipos y/o herramientas utilizadas.

Dicho esto, en la tabla 1 se detalla las actividades de un puesto de trabajo previo a la identificación de peligros.

Tabla 1

Actividades del puesto de trabajo “técnico de alambique”

Proceso:	Destilación de alcohol de caña de azúcar.		
Subproceso:	Destilación de alcohol en el alambique.		
Puesto de trabajo:	Técnico de alambique.		
Tiempo de exposición	De 2:30 a 3 horas por cada parada.		
Número de trabajadores	1	Hombres	Mujeres
Descripción de las tareas:	Verificar las cerraduras del alambique		
Visualizar que no exista excesos de temperatura en el alambique			
Controlar la afluencia de agua que circula por el serpentín			
Equipos, herramientas, materiales utilizados: Alambique, fuego, agua.			

Nota. Tomado de Prevención de riesgos laborales en el proceso de alcohol destilado de caña de azúcar, Paguay, M., 2016.

Posterior a ello, en la matriz tabla 2, se identifica los riesgos a los que están expuestos los trabajadores en el puesto de trabajo técnico de alambique.

Tabla 2

Identificación de riesgos a los que están expuestos los trabajadores en el puesto de trabajo técnico de alambique

FACTORES DE RIESGO	CÓDIGO	PELIGRO IDENTIFICADO	
RIESGO MECÁNICO	M01	Atrapamiento en instalaciones	0
	M02	Atrapamiento por o entre objetos	0
	M03	Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga	0
	M04	Atropello o golpe con vehículo	0
	M05	Caída de personas al mismo nivel	X
	M06	Trabajo en Alturas	0
	M07	Caídas manipulación de objetos	0
	M08	Espacios confinados	0
	M09	Choque contra objetos inmóviles	0
	M10	Choque contra objetos móviles	0
	M11	Choques de objetos desprendidos	0
	M12	Contactos eléctricos directos	0
	M13	Contactos eléctricos indirectos	0
	M14	Desplome derrumbamiento	0
	M15	Superficies irregulares	X
	M16	Manejo de Explosivos	
	M17	Manejo de productos inflamables	X
	M18	Proyección de partículas	0
	M19	Punzamiento extremidades inferiores	0
	M20	Inmersión en líquidos o material particulado	0
	M21	Manejo de herramientas cortopunzantes	0
	M22	Pisotones de animales	

FACTORES DE RIESGO	CÓDIGO	PELIGRO IDENTIFICADO	
RIESGO FÍSICO	F01	Contactos térmicos extremos	
	F02	Exposición a radiación solar	
	F03	Exposición a temperaturas extremas	
	F04	Iluminación	
	F05	Radiación ionizante	
	F06	Radiación no ionizante	
	F07	Ruido	
	F08	Temperatura Ambiente	
	F09	Vibraciones	
	F10	Presiones anormales	
RIESGO QUÍMICO	Q01	Exposición a gases y vapores	X
	Q02	Exposición a aerosoles líquidos	
	Q03	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	
	Q04	Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas	
	Q05	Explosiones	X
	Q06	Conato de Incendio	X
	Q07	Propagación de Incendio	X
	Q08	Evacuación por Incendio	0
	Q09	Combate contra Incendio	0
	Q10	Exposición a ceniza volcánica	0
RIESGO BIOLÓGICO	B01	Exposición a virus	0
	B02	Exposición a bacterias	0
	B03	Exposición a parásitos	0
	B04	Exposición a hongos	0
	B05	Exposición a derivados orgánicos	0
	B06	Exposición a insectos	0
	B07	Exposición a vectores	0
	B08	Accidentes causados por seres vivos	0
	B09	Exposición a	0
RIESGO ERGONÓMICO	E01	Sobreesfuerzo	0
	E02	Manipulación de cargas	0
	E03	Calidad de aire interior	X
	E04	Posiciones forzadas	0
	E05	Puesto de trabajo con Pantalla de Visualización de Datos (PVD)	0
	E06	Confort térmico	X
	E07	Movimientos Repetitivos	0

FACTORES DE RIESGO	CÓDIGO	PELIGRO IDENTIFICADO	
FACTORES PSICOSOCIALES	P01	Turnos rotativos	0
	P02	Trabajo nocturno	
	P03	Trabajo a presión	
	P04	Alta responsabilidad	X
	P05	Sobrecarga mental	
	P06	Minuciosidad de la tarea	
	P07	Trabajo monótono	
	P08	Inestabilidad en el empleo	X
	P09	Déficit en la comunicación	
	P10	Inadecuada supervisión	
	P11	Relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas	
	P12	Desmotivación	
	P13	Desarraigamiento familiar	
	P14	Agresión o maltrato (palabra y obra)	
	P15	Trato con clientes y usuarios	
	P16	Amenaza delincuencial	
	P17	Inestabilidad emocional	
	P18	Manifestaciones psicosomáticas	

Nota. Tomado de Prevención de riesgos laborales en el proceso de alcohol destilado de caña de azúcar, Paguay, M., 2016.

Anexo 2. Matriz de riesgos laborales

Factores de riesgo	Código	Peligro identificado
Riesgo mecánico	M01	Atrapamiento en instalaciones.
	M02	Atrapamiento por o entre objetos.
	M03	Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga.
	M04	Atropello o golpe con vehículo.
	M05	Caída de personas al mismo nivel.
	M06	Trabajo en alturas.
	M07	Caídas o manipulación de objetos.
	M08	Espacios confinados.
	M09	Choque contra objetos inmóviles.
	M10	Choque contra objetos móviles.
	M11	Choques de objetos desprendidos.
	M12	Contactos eléctricos directos.
	M13	Contactos eléctricos indirectos.
	M14	Desplome derrumbamiento.
	M15	Superficies irregulares.
	M16	Manejo de explosivos.
	M17	Manejo de productos inflamables.
	M18	Proyección de partículas.
	M19	Punzamiento extremidades inferiores.
	M20	Inmersión en líquidos o material particulado.
	M21	Manejo de herramientas cortopunzantes.
	M22	Pisotones de animales.
Riesgo físico	F01	Contactos térmicos extremos.
	F02	Exposición a radiación solar.
	F03	Exposición a temperaturas extremas.
	F04	Iluminación.
	F05	Radiación ionizante.
	F06	Radiación no ionizante.
	F07	Ruido.
	F08	Temperatura ambiente.
	F09	Vibraciones.
	F10	Presiones anormales.
Riesgo químico	Q01	Exposición a gases y vapores.
	Q02	Exposición a aerosoles líquidos.
	Q03	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
	Q04	Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas.
	Q05	Explosiones.
	Q06	Conato de incendio.

	Q07	Propagación de incendio.	
	Q08	Evacuación por incendio.	
	Q09	Combate contra incendio.	
	Q10	Exposición a ceniza volcánica.	
Riesgo bilógico	B01	Exposición a virus.	
	B02	Exposición a bacterias.	
	B03	Exposición a parásitos.	
	B04	Exposición a hongos.	
	B05	Exposición a derivados orgánicos.	
	B06	Exposición a insectos.	
	B07	Exposición a vectores.	
	B08	Accidentes causados por seres vivos.	
	B09	Exposición a	
Riesgo ergonómico	E01	Sobreesfuerzo.	
	E02	Manipulación de cargas.	
	E03	Calidad de aire interior.	
	E04	Posiciones forzadas.	
	E05	Puesto de trabajo con Pantalla de Visualización de Datos (PVD).	
	E06	Confort térmico.	
	E07	Movimientos repetitivos.	
Factores psicosociales	P01	Turnos rotativos.	
	P02	Trabajo nocturno.	
	P03	Trabajo a presión.	
	P04	Alta responsabilidad.	
	P05	Sobrecarga mental.	
	P06	Minuciosidad de la tarea.	
	P07	Trabajo monótono.	
	P08	Inestabilidad en el empleo.	
	P09	Déficit en la comunicación.	
	P10	Inadecuada supervisión.	
	P11	Relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas.	
	P12	Desmotivación.	
	P13	Desarraigo familiar.	
	P14	Agresión o maltrato (palabra y obra).	
	P15	Trato con clientes y usuarios.	
	P16	Amenaza delincuencial.	
	P17	Inestabilidad emocional.	
	P18	Manifestaciones psicosomáticas.	

Anexo 3. Caso práctico de evaluación de riesgos

En la tabla 1 se detalla un ejemplo de aplicación al proceso de evaluación de riesgos del puesto de trabajo “técnico de alambique”.

Para ello seguiremos con la matriz de identificación de peligros y evaluaremos los riesgos identificados.

Tabla 1

Matriz de identificación de peligros y evaluaremos los riesgos identificados

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES POR PUESTO DE TRABAJO					
Evaluación:	Inicial	Parcial:			
Consecuencia			LD	D	ED
Probabilidad	Baja	T	T0	M0	
Media	T0	M0		I	
Alta	M0	I		IN	
PROCESO: Destilación de alcohol de caña de azúcar					
SUBPROCESO: Destilación de alcohol en el alambique			LD	D	ED
PUESTO DE TRABAJO: Técnico de alambique.	Baja	T	T0	M0	
TIEMPO DE EXPOSICIÓN: de 2:30 a 3 horas por cada parada	Media	T0	M0	I	
NÚMERO DE TRABAJADORES: 1 Hombres Mujeres	Alta	M0	I	IN	
DESCRIPCIÓN DE LAS AREAS: Verificar las cerraduras del alambique. Visualizar que no exista excesos de temperatura en el alambique Controlar la afluencia de agua que circule por el serpentín.					
EQUIPOS, HERRAMIENTAS, MATERIALES					
UTILIZADAS: Alambique, fuego, agua					

Riesgo	Código	Peligro identificado:	Probabilidad			Consecuencia			Estimación del riesgo				
			B (1)	M (2)	A (3)	LD (1)	D	ED	T (1)	T0	M0	I (6)	IN (9)
	M01	Atrapamiento en instalaciones											
	M02	Atrapamiento por o entre objetos											
	M03	Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga											
	M04	Atropello o golpe con vehículo											
	M05	Caída de personas al mismo nivel	1			1			Trivial				
	M06	Trabajo en alturas											
	M07	Caídas manipulación de objetos											
	M08	Espacios confinados											
	M09	Choque contra objetos inmóviles											
Riesgo mecánico	M10	Choque contra objetos móviles											
	M11	Choques de objetos desprendidos											
	M12	Contactos eléctricos directos											
	M13	Contactos eléctricos indirectos											
	M14	Desplome desmembramiento											
	M15	Superficies irregulares	2			1			Tolerable				
	M16	Manejo de explosivos											
	M17	Manejo de productos inflamables	1			2			Tolerable				
	M18	Proyección de partículas											
	M19	Punzamiento de extremidades inferiores											
	M20	Inmersión en líquidos o material particulado											
	M21	Manejo de herramientas cortopunzantes											
	M22	Pisotones de animales											

Riesgo	Código	Peligro identificado:	Probabilidad			Consecuencia			Estimación del riesgo				
			B (1)	M (2)	A (3)	LD (1)	D	ED	T (1)	T0	M0	I (6)	IN (9)
	F01	Contactos térmicos extremos											
	F02	Exposición a radiación solar											
	F03	Exposición a temperaturas externas											
Riesgo físico	F04	Iluminación											
	F05	Radiación ionizante											
	F06	Radiación no ionizante											
	F07	Ruido											
	F08	Temperatura ambiente	1			1							Trivial
	F09	Vibraciones											
	F10	Presiones anormales											
Riesgo químico	Q01	Exposición a gases y vapores	2			1							Tolerable
	Q02	Exposición a aerosoles líquidos											
	Q03	Exposición a estancias nocivas o tóxicas											
	Q04	Contacto con estancias cáusticas y/o corrosivas											
	Q05	Explosiones	2			2							Moderado
	Q06	Conato de incendio	1			2							Tolerable
	Q07	Propagación de incendio	1			2							Tolerable
	Q08	Evacuación por Incendio											
	Q09	Combate contra incendio											
	Q10	Exposición a ceniza volcánica											
Riesgo biológico	B01	Exposición a virus											
	B02	Exposición a bacterias											
	B03	Exposición a parásitos											
	B04	Exposición a hongos											
	B05	Exposición a derivados orgánicos											
	B06	Exposición a insectos											
	B07	Exposición a vectores											Tolerable
	B08	Accidentes causados por seres vivos											
	B09	Exposición a											
	E01	Sobreesfuerzo											
	E02	Manipulación de cargas											

Riesgo	Código	Peligro identificado:	Probabilidad			Consecuencia			Estimación del riesgo				
			B (1)	M (2)	A (3)	LD (1)	D	ED	T (1)	T0	MO	I (6)	IN (9)
	E03	Calidad de aire interior	2		1								Tolerable
	E04	Posiciones forzadas											
	E05	Puesto de trabajo con pantalla de visualización de datos.											
Riesgo ergonómico	E06	Confort térmico	1		1								Trivial
	E07	Movimientos repetitivos											
	P01	Turnos rotativos											
	P02	Trabajo nocturno											
	P03	Trabajo a presión											
	P04	Alta responsabilidad	2		3								Importante
	P05	Sobrecarga mental											
	P06	Minuciosidad de la tarea											
	P07	Trabajo monotono											
	P08	Inestabilidad en el empleo	2		1								Tolerable
Factores psicosociales	P09	Déficit en la comunicación											
	P10	Inadecuada supervisión											
	P11	Relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas											
	P12	Desmotivación											
	P13	Desarraigamiento familiar											
	P14	Agresión o maltrato (palabra y obra)											
	P15	Trato con clientes y usuarios											
	P16	Amenaza delincuencia!											
	P17	Inestabilidad emocional											
	P18	Manifestaciones psicosomáticas											
		Mario Paguay García				Firma							Fecha: 06/08/2016
		Revisado por:					Firma						Fecha:
		Observaciones											

Nota. Tomado de *Prevención de riesgos laborales en el proceso de alcohol destilado de caña de azúcar*, Paguay, M., 2016.

Anexo 4. Tabla evaluación de riesgo de incendio, MESERI

Tabla 1

Caso práctico evaluación de riesgo de incendio, MESERI

Evaluación de riesgos contra incendios							
Nombre de la Empresa:				Fecha:		Área:	
Concepto		Coeficiente	Puntos	Concepto	Coeficiente	Puntos	
CONSTRUCCION							
Nº de pisos		Altura					
1 o 2	menor de 6m	3		DESTRUCTIBILIDAD			
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		Por calor			
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		Baja	10		
10 o más	más de 28m	0		Media	5		
Superficie mayor sector incendios					Alta		
de 0 a 500 m ²		5		Por humo			
de 501 a 1500 m ²		4		Baja	10		
de 1501 a 2500 m ²		3		Media	5		
de 2501 a 3500 m ²		2		Alta	0		
Por corrosión							
Baja					10		

de 3501 a 4500 m ²		1		Media	5		
más de 4500 m ²		0		Alta	0		
Resistencia al Fuego						Por Agua	
Resistente al fuego (hormigón)		10		Baja	10		
No combustible (metálica)		5		Media	5		
Combustible (madera)		0		Alta	0		
Falsos Techos						PROPAGABILIDAD	
Sin falsos techos		5		Vertical			
Con falsos techos incombustibles		3		Baja	5		
Con falsos techos combustibles		0		Media	3		
FACTORES DE SITUACIÓN				Alta	0		
Distancia de los Bomberos						Horizontal	
menor de 5 km	5 min.	10		Baja	5		
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8		Media	3		
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6		Alta	0		
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2		SUBTOTAL (X) -----			
más de 25 km	25 min.	0		FACTORES DE PROTECCIÓN			
Accesibilidad de edificios							

Buena	5		Concepto	SV	CV	Puntos
Media	3		Extintores portátiles (EXT)	1	2	
Mala	1		Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	
Muy mala	0		Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	
PROCESOS						
Peligro de activación			Detección automática (DTE)	0	4	
Bajo	10		Rociadores automáticos (ROC)	5	8	
Medio	5		Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	
Alto	0		SUBTOTAL (Y) -----			
Carga Térmica						
Bajo	10					
Medio	5					
Alto	0					
Combustibilidad						
Bajo	5					
Medio	3					
Alto	0					
Orden y Limpieza						
Alto	10					
Medio	5					
Bajo	0					

CONCLUSIÓN
(Coeficiente de Protección frente al incendio)

$$P = \frac{5*X}{120} + \frac{5*Y}{22} + B$$

P =

Almacenamiento en Altura			
menor de 2 m.	3		
entre 2 y 4 m.	2		
más de 6 m.	0		
FACTOR DE CONCENTRACIÓN			
Factor de concentración \$/m²			
menor de 500	3		
entre 500 y 1500	2		
más de 1500	0		
Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:	

OBSERVACIONES: Cada vez que se hacen mejoras dentro de los factores X y Y disminuimos los riesgos de incendios; este método permite cuantificar los daños y su aplicación frecuente minimiza los daños a personas.

Valor del riesgo	Calificación del riesgo
Inferior a 3	Muy malo
Entre 3 y 5	Malo
Entre 5 y 8	Bueno
Superior a 8	Muy bueno

Nota: Método simplificado de evaluación de riesgos de incendios MESERI