



Modalidad Abierta y a Distancia

# Prevención de Riesgos Eléctricos

Guía didáctica

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Departamento de Producción

---

## Prevención de Riesgos Eléctricos

*Guía didáctica*

Carrera	PAO Nivel
▪ Seguridad y Salud Ocupacional	V

Autor:

Torres Azanza Hartman José



SEGUNDO 3006

Asesoría virtual  
[www.utpl.edu.ec](http://www.utpl.edu.ec)

## **Universidad Técnica Particular de Loja**

### **Prevención de Riesgos Eléctricos**

Guía didáctica

Torres Azanza Hartman José

#### **Diagramación y diseño digital:**

Ediloja Cía. Ltda.

Telefax: 593-7-2611418.

San Cayetano Alto s/n.

[www.ediloja.com.ec](http://www.ediloja.com.ec)

[edilojacialtda@ediloja.com.ec](mailto:edilojacialtda@ediloja.com.ec)

Loja-Ecuador

ISBN digital - 978-9942-39-521-4



Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual  
4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

Usted acepta y acuerda estar obligado por los términos y condiciones de esta Licencia, por lo que, si existe el incumplimiento de algunas de estas condiciones, no se autoriza el uso de ningún contenido.

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-Sí 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

<b>1. Datos de información.....</b>	<b>8</b>
1.1. Presentación de la asignatura .....	8
1.2. Competencias genéricas de la UTPL .....	8
1.3. Competencias específicas de la carrera.....	8
1.4. Problemática que aborda la asignatura.....	9
<b>2. Metodología de aprendizaje.....</b>	<b>9</b>
<b>3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje.....</b>	<b>10</b>
<b>Primer bimestre .....</b>	<b>10</b>
<b>Resultado de aprendizaje 1.....</b>	<b>10</b>
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje .....	10
<b>Semana 1 .....</b>	<b>10</b>
<b>    Unidad 1. Introducción, conceptos básicos, componentes de un circuito y magnitudes eléctricos.....</b>	<b>10</b>
1.1. Introducción.....	10
1.2. Conceptos básicos.....	11
1.3. Diferencia entre peligro y riesgo.....	14
1.4. Clasificación de los factores de riesgo.....	15
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	16
<b>    Semana 2 .....</b>	<b>17</b>
1.5. Acción o acto subestándar.....	17
1.6. Condición subestándar .....	18
1.7. Circuito eléctrico .....	20
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	23
Autoevaluación 1 .....	24
<b>    Semana 3 .....</b>	<b>26</b>
<b>    Unidad 2. Efectos de la corriente eléctrica .....</b>	<b>26</b>
2.1. Efecto fisiológico.....	26
2.2. Sensación de los umbrales.....	27
2.3. Percepción de los umbrales .....	31
2.4. Efectos biopsicosociales .....	32

Actividades de aprendizaje recomendadas .....	33
Autoevaluación 2.....	34
<b>Semana 4 .....</b>	<b>35</b>
<b>Unidad 3. Circuitos eléctricos .....</b>	<b>35</b>
3.1. Tipos de circuitos eléctricos.....	35
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	41
<b>Semana 5 .....</b>	<b>41</b>
3.2. Tipos de corriente .....	44
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	47
Autoevaluación 3.....	48
<b>Semana 6 .....</b>	<b>50</b>
<b>Unidad 4. Seguridad industrial en trabajos con energía eléctrica .....</b>	<b>50</b>
4.1. Tipos de trabajos energizados .....	50
4.2. Trabajos sin energía eléctrica.....	53
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	56
Autoevaluación 4.....	57
<b>Semana 7 .....</b>	<b>59</b>
<b>Unidad 5. Revisión de normativa aplicable a trabajos eléctricos en el Ecuador .....</b>	<b>59</b>
5.1. Jerarquía de la normativa ecuatoriana .....	59
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	62
Autoevaluación 5.....	63
<b>Semana 8 .....</b>	<b>65</b>
<b>Segundo bimestre .....</b>	<b>66</b>
<b>Resultado de aprendizaje 1.....</b>	<b>66</b>
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje .....	66
<b>Semana 9 .....</b>	<b>66</b>

<b>Unidad 6. Revisión del Acuerdo Ministerial 013 “REGLAMENTO DE .....</b>	
<b>SEGURIDAD DEL TRABAJO CONTRA RIESGOS EN .....</b>	
<b>INSTALACIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA” .....</b>	<b>66</b>
6.1. Revisión del Acuerdo Ministerial 013 (Reglamento de seguridad del trabajo contra riesgos en instalaciones de energía eléctrica) .....	66
<b>Semana 10 .....</b>	<b>70</b>
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	73
Autoevaluación 6.....	74
<b>Semana 11 .....</b>	<b>76</b>
<b>Unidad 7. Trabajos especiales .....</b>	<b>76</b>
7.1. Trabajos especiales .....	76
7.2. Trabajos en altura.....	77
7.3. Trabajos en espacios confinados .....	77
7.4. Trabajos en caliente .....	78
7.5. Análisis de riesgo de tarea .....	78
7.6. Permisos de Trabajo .....	80
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	83
Autoevaluación 7.....	84
<b>Semana 12 .....</b>	<b>86</b>
<b>Unidad 8. Primeros auxilios aplicados a riesgos eléctricos .....</b>	<b>86</b>
8.1. Actuación en caso de emergencia.....	87
8.2. Valoración primaria .....	87
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	91
<b>Semana 13 .....</b>	<b>92</b>
8.3. Lesiones detectadas en la valoración secundaria .....	92
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	97
<b>Semana 14 .....</b>	<b>97</b>
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	102
Autoevaluación 8.....	103
<b>Semana 15 .....</b>	<b>105</b>

Actividades de aprendizaje recomendadas .....	105
<b>Semana 16 .....</b>	<b>105</b>
<b>4. Solucionario .....</b>	<b>106</b>
<b>5. Referencias bibliográficas .....</b>	<b>114</b>



---

## 1. Datos de información

---

### 1.1. Presentación de la asignatura



### 1.2. Competencias genéricas de la UTPL

- Comunicación oral y escrita.
- Orientación a la innovación y a la investigación.
- Pensamiento crítico y reflexivo.
- Compromiso e implicación social.
- Organización y planificación del tiempo.

### 1.3. Competencias específicas de la carrera

- Identificar, evaluar, prevenir y controlar riesgos para la seguridad y salud de las personas en empresas y lugares de trabajo.
- Maneja adecuadamente los protocolos y procedimientos de prevención de riesgos laborales.
- Desarrolla mecanismos integrales de prevención, monitoreo, para la seguridad en el ámbito laboral.

#### **1.4. Problemática que aborda la asignatura**

Falta de mecanismos de control que garanticen el aprovechamiento de las infraestructuras construidas y capacidades instaladas, para generar trabajo y empleos dignos libres de accidentes laborales, que propicien la estabilidad de los trabajadores sin ningún tipo de discriminación.



---

## **2. Metodología de aprendizaje**

---

La técnica de enseñanza aprendizaje será netamente andragógica, apropiada para los participantes y se utilizarán las metodologías lúdicas, basadas en proyectos y aula invertida con el fin de que el participante se convierta en el autor principal de su propio proceso de enseñanza aprendizaje.

Para el cumplimiento de este objetivo en lo referente a metodologías lúdicas se intentará que las mismas sean interactivas basadas en el juego, principalmente cuando se manejen conceptos y nuevos saberes.

La metodología basada en proyectos orientará a los participantes al trabajo en equipo con la realización de proyectos permitiéndoles sacar sus propias conclusiones, intercambiar pensares, saberes y aprendizajes.



### 3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje



#### Primer bimestre

##### Resultado de aprendizaje 1

- Comprende el peligro inherente a la electricidad y equipos eléctricos, y es capaz de responder correctamente ante dichos riesgos.

La utilización de esta guía será nuestra principal herramienta para el estudio de esta asignatura. Dentro de esta guía didáctica, le propondremos actividades recomendadas y autoevaluaciones en cada una de las unidades para que usted aplique y refuerce los contenidos aprendidos. Por último, le referimos a recursos educativos abiertos para que tenga una visión mucho más amplia sobre los contenidos a ser estudiados y se conviertan en parte activa de este proceso de enseñanza aprendizaje.

#### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje



##### Semana 1

#### Unidad 1. Introducción, conceptos básicos, componentes de un circuito y magnitudes eléctricos

##### 1.1. Introducción

Es para mí un gusto poderles acompañar en este proceso de enseñanza aprendizaje, con el fin de aportar a su crecimiento profesional en el majestuoso mundo de la seguridad y salud ocupacional, ya que como se han podido dar cuenta en este punto de su carrera, el ámbito de la seguridad

industrial es muy amplio y debemos crear competencias en diferentes ámbitos con el fin de poder abarcar profesionalmente la administración de los diferentes riesgos de los diferentes tipos de empresas.

La importancia de la electricidad en nuestro mundo es fundamental, ya que la falta de esta llegaría a generar un verdadero caos tanto para nuestro diario vivir, como para la economía mundial y desde ya, les planteo la siguiente interrogante: ¿se imaginan cómo sería nuestro mundo sin electricidad?...

La industria de la electricidad es la más grande del planeta, generando millones de trabajos en todo el mundo, existiendo cada día más una “electrodependencia” que obliga a las empresas eléctricas a proveer este servicio de manera fluida, evitando de gran forma los cortes paralizando la economía o bienestar de las personas.

Entre las empresas de mayor riesgo en la parte laboral están las empresas de construcción, electricidad, minería, petróleos y telecomunicaciones, por lo que es fundamental poder el poder identificar los peligros, evaluar los riesgos y saberlos administrar, con el fin de disminuir los riesgos a los que están expuestos los trabajadores de las empresas de tipo eléctrico.

## 1.2. Conceptos básicos

En este punto hablaremos de los conceptos básicos que manejaremos durante el módulo, con los cuales debemos familiarizarnos con el fin de que el proceso de enseñanza aprendizaje sea mucho más llevadero y sencillo, para lo cual a continuación, te invitamos a realizar la siguiente sopa de letras.

### Sopa de letras

Después de haber desarrollado esta sopa de letras, se podrán dar cuenta que todas las palabras a buscar tienen que ver directamente con nuestro proceso de enseñanza aprendizaje, de manera breve daremos una explicación de cada una de las palabras a buscar con el fin de construir con ustedes conceptos mucho más sólidos, que nos acompañaran durante todo este módulo y es la forma más sencilla de poder entender el contenido de este.

Entre las palabras a buscar tenemos:

- **Acto.**- A la cual le sumaremos la palabra **subestándar**, quedándonos el término de “**ACTO SUBESTANDAR**”, en la que de forma general la palabra acto viene del término actitud, es decir algo que proviene de la persona y subestándar sería algo que no está bien, es decir el acto subestándar es algo que no debemos hacer o está mal, como por ejemplo no usar el equipo de protección personal o llegar en estado alcohólico al trabajo (Torres, Prevención de Riesgos Eléctricos, 2016).
- **AM.**- Son las siglas de Acuerdo Ministerial.
- **ART.**- Son las siglas de Análisis de Riesgo de Tarea y es lo mismo que un AST o Análisis seguro de tarea o trabajo que básicamente es identificar peligros, evaluar riesgos y tomar medidas preventivas de la actividad a realizar.
- **Condición.**- A la cual le sumaremos la palabra **subestándar**, quedándonos el término de “**CONDICIÓN SUBESTANDAR**”, en la que la palabra condición viene del término entorno y subestándar sería algo que no está bien, es decir la condición subestándar es el entorno en este caso laboral que está mal, como herramienta en mal estado o lugar con mucho ruido o polvo. (Torres, Prevención de Riesgos Eléctricos, 2016).
- **Corriente.**- “La corriente eléctrica es un fenómeno físico causado por el desplazamiento de una carga (ión o electrón). En el caso de un conductor metálico, son principalmente los electrones los que toman parte en la corriente.

La intensidad de la corriente es la cantidad de carga que pasa por un conductor por unidad de tiempo. La intensidad de la corriente se mide en Amperios (A)” (BBEMG Dictionary, s.f.).

- **EPP.**- El EPP son las siglas de Equipo de Protección Personal.
- **OHM.**- “La ley de Ohm establece la relación entre la tensión y la corriente que circula por una resistencia. Su fórmula es: **V=I.R**” (Fernández, s.f.)

- **Riesgo.**- “El riesgo laboral es todo suceso que pueda poner en peligro tanto a los trabajadores como a los empleadores de una empresa, causando daños físicos o psicológicos. Así como existen varios tipos de trabajo, los riesgos y las gravedades también son diferentes” (UNIR, 2021).
- **Alterna.**- “La corriente alterna (CA) es un tipo de corriente eléctrica, en la que la dirección del flujo de electrones va y viene a intervalos regulares o en ciclos. La corriente que fluye por las líneas eléctricas y la electricidad disponible normalmente en las casas procedente de los enchufes de la pared es corriente alterna” (GreenFacts, s.f.).
- **Continua.**- “La corriente continua (CC) es la corriente eléctrica que fluye de forma constante en una dirección, como la que fluye en una linterna o en cualquier otro aparato con baterías es corriente continua” (GreenFacts, s.f.).
- **Amperio.**- “Los amperios son utilizados para expresar el flujo de carga eléctrica. Para cualquier punto que experimente una corriente, si el número de partículas cargadas o la carga de las partículas que pasa por dicho punto incrementan, los amperios incrementarán proporcionalmente” (Concepto Definición, 2021).
- **Circuito.**- “Un Circuito Eléctrico es un conjunto de elementos conectados entre sí por los que puede circular una corriente eléctrica” (Área Tecnología, 2017).
- **EP.**- Son las siglas que significan enfermedad profesional.
- **Físico.**- “El término “agentes físicos” se utiliza habitualmente para describir distintas formas de energía que tienen la capacidad de causar daños en la salud y seguridad de los trabajadores.

Dentro de los agentes físicos se incluyen el ruido, las vibraciones, el ambiente térmico, las radiaciones ionizantes y las radiaciones no ionizantes, entre las que se encuentran los campos electromagnéticos y las radiaciones ópticas” (INSST, 2021).
- **Peligro.**- “Fuente, situación o acto con potencial para causar daño en términos de daño humano o deterioro de la salud, o una combinación de estos” (Prevencionar, 2018).

- **Voltaje.**- “El voltaje se define como la magnitud encargada de establecer la diferenciación de potencial eléctrico que existe entre dos puntos. Es por esto que también se le conoce como tensión eléctrica, o diferencia de potencial eléctrica” (IBERDROLA, 2021).

Entre las principales siglas tenemos:

**SGRT.**- Seguro General de Riesgos del Trabajo.

**MDT.**- Ministerio de Trabajo.

**SGSSO.** - Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional.

**A.T.** - Accidente de Trabajo.

**IESS.** - Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

**R.P.** - Responsabilidad Patronal.

**SSO.** - Seguridad y Salud Ocupacional.

### 1.3. Diferencia entre peligro y riesgo

Estimado estudiante, la diferencia de estos dos conceptos es muy importante y siempre debemos tenerlo muy claro, ya que, en esta etapa de estudios, muchas personas siguen confundiendo estos conceptos.

El **peligro** es básicamente todo lo que encontramos en la naturaleza que nos puede causar daño, como por ejemplo una escalera, herramienta, la lluvia, animales, zanjas, carreteras, vehículos, electricidad, entre otros.

En cambio, **riesgo** es la interacción con el peligro, es decir es a lo que nos exponemos y utilizando los ejemplos de peligro de la parte superior, colocaremos los riesgos: subir una escalera, utilizar herramienta, trabajar en la lluvia, caminar cerca de animales, trabajar en una zanja, viajar por una carretera, conducir un vehículo, trabajar o realizar un mantenimiento eléctrico.

Para tener en cuenta estimado estudiante es que al peligro se lo identifica y al riesgo se lo evalúa, por ejemplo yo identifico un peligro denominado piscina y el solo hecho de ingresar a la piscina ya sería el riesgo (exponerme o interactuar) el cual debe evaluarlo dependiendo de las condiciones que se

presenten, por ejemplo de forma general “si estoy en buen estado y soy un experto nadador” podríamos decir es que el resultado de la evaluación es un riesgo bajo, pero sí ingresó en estado etílico podríamos decir en forma general que el riesgo es alto. Cabe recalcar que para realizar la evaluación se deben analizar todas las condiciones presentes. De aquí nace el famoso término **IPER (Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos)** o el **IPERC (Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles)**.

Recuerda también que en el Código de Trabajo se especifica:

**“Art. 38.- Riesgos provenientes del trabajo.-** Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social”.

(Congreso, 2005)

Ante esto es necesario que las empresas sepan gestionar sus riesgos y lamentablemente toda actividad humana genera riesgos, la premisa es que el riesgo cero no existe; al riesgo se lo controla o se lo disminuye.

#### 1.4. Clasificación de los factores de riesgo

En este apartado revisaremos la clasificación de los factores de riesgo según el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), anteriormente denominado INSHT, que determina los factores de riesgo y los divide en 6 tipos, esto basado en la matriz de riesgos que las empresas deben implementar, en un esquema general tenemos:

- **Factores de riesgos químicos.**- de forma general todo lo que sea producido por químicos y material particulado, como por ejemplo uso de pinturas, trabajar con cemento gris, gasolina, entre otros.
- **Factores de riesgos físicos.**- de forma general podemos decir que son explosiones de energía, como por ejemplo el ruido, la electricidad, las vibraciones, la temperatura, radiaciones ionizantes y no ionizantes entre otros.

- **Factores de riesgos mecánicos.**- podemos concluir que los factores de riesgo mecánicos son aquellos producidos por movimiento, maquinarias o herramientas, por ejemplo, el subir a una escalera (movimiento), el usar una grúa (maquinaria) o el utilizar un destornillador o martillo (herramienta).
- **Factores de riesgos biológicos.**- los factores de riesgo biológicos son todos aquellos producidos por micro y macroorganismos, por ejemplo el SARS-COV-2 (microorganismo que no se lo puede ver) o una mordedura de una perro (macroorganismo que es algo que se puede ver).
- **Factores de riesgos psicosociales.**- de forma general se puede decir que son todos aquellos que afectan a la salud mental de las personas, como por ejemplo jornadas de trabajo largas, turnos rotativos, mal ambiente laboral entre otros.
- **Factores de riesgos de adaptación al trabajo (Ergonómicos).**- En resumen, los factores de riesgo ergonómico son todos los sobreesfuerzos que le damos a nuestro cuerpo, como por ejemplo mucho tiempo parados, mucho tiempo sentados, posiciones forzadas y también todo lo que es levantamiento manual de cargas, que en nuestra legislación ecuatoriana es de 23 kilos.

Estimado/a estudiante, continuemos con el aprendizaje mediante su participación en la actividad que se describe a continuación



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado estudiante, recomiendo elaborar un tríptico o campaña informativa sobre cada uno de los factores de riesgo dados por el INSST de España.

Esta actividad le ayudará a conocer, complementar e identificar los factores de riesgo y poder tener materiales que le puedan servir en su vida profesional.

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



## Semana 2

---

Continuamos con nuestro estudio de la semana 2 y ahora con un tema muy interesante que es el de conocer el ¿por qué? suceden los accidentes o incidentes, teniendo en claro desde un principio que todo accidente o incidente tiene causas que los producen y las principales son por actos subestándar o inseguros y la otra por condiciones subestándar o inseguras, así que te invitamos a que continúes con este proceso de enseñanza aprendizaje.

En resumen, los accidentes suceden por causas directas y estas causas por lo general son: Actos subestándar (algo que el trabajador no tenía que hacer) o Condición subestándar (el entorno de trabajo inadecuado).

### 1.5. Acción o acto subestándar

Como ya revisamos su concepto anteriormente con la sopa de letra realizada por todos ustedes, se resume qué acción o acto viene de la palabra actitud y subestándar se refiere a lo que no está bien, es por eso que un acto o acción subestándar es simplemente lo que no debo hacer, por ejemplo:

*No usar el EPP, trabajar en estado etílico, operar maquinaria a la que no estoy capacitado, llegar tarde.*

**Figura 1.**  
Acto Subestándar



*Nota.* En la figura se puede observar como el trabajador comete un acto subestándar al no utilizar correctamente el equipo de protección personal, 2009, (Sánchez). CC BY 2.0

### 1.6. Condición subestándar

La condición subestándar se refiere al entorno laboral que no es el correcto, por ejemplo, *falta de orden o limpieza, maquinaria en mal estado, escalera en mal estado, ambiente laboral muy ruidoso o caluroso, falta de iluminación, etc.*

**Figura 2.**

Condición Subestándar



Nota: Figura donde se muestra desorden y falta de limpieza, por lo que se lo toma como una condición subestándar, s.f., (Línea prevención). Focal point| www.shutterstock.com

"Así también, los accidentes tienen factores detonantes o causas indirectas como:

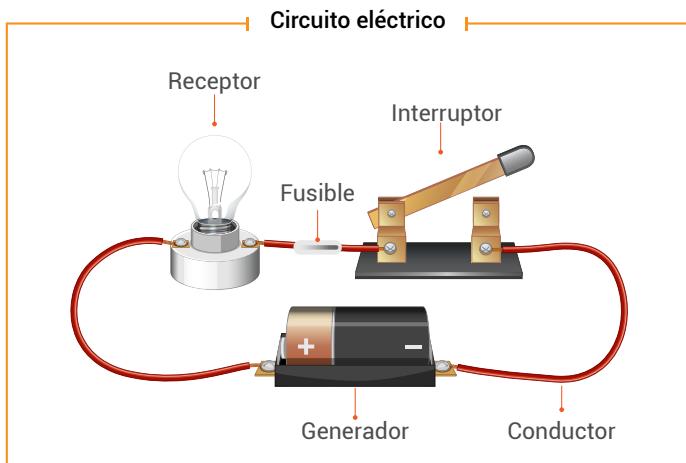
- **Factores del trabajador:** tratan de explicar por qué la gente actúa para que exista un accidente:
  - No Saber: desconocimiento de las tareas que llevan al trabajador a improvisar
  - No poder: Incapacidades físicas que se presentan, en especial con los sentidos, como deficiencias en ver u oír, también están las incapacidades mentales o reacciones psicomotoras inadecuadas. Se incluyen la adicción al alcohol y fatiga física.
  - No querer: apreciación errónea del riesgo, experiencias y hábitos anteriores.; estado de mayor tensión o agresividad del trabajador y la irresponsabilidad y conducta infantil del trabajador.

- **Factores de trabajo:** son elementos que manejan las organizaciones como:
  - Supervisión deficiente - maltrato
  - Normas inadecuadas o inexistentes
  - Diseños de maquinaria o puestos de trabajo
  - Desgastes – Mantenimiento deficiente” (Torres, Prevención de Riesgos en la Construcción, 2016)

## 1.7. Circuito eléctrico

Como ya lo revisamos en la semana 1, “Un Circuito Eléctrico es un conjunto de elementos conectados entre sí por los que puede circular una corriente eléctrica” (Área Tecnología, 2017), es decir es un camino cerrado por donde circulan los electrones (corriente eléctrica) con ciertos elementos como por ejemplo elementos de protección como fusibles, elementos de control como interruptores, resistencias que dependiendo del fenómeno eléctrico se pueden encender (foco), calentar (ducha eléctrica), generar ruido (parlante) o simplemente transformar la energía eléctrica en mecánica (motores), alimentados por una fuente de energía. En la figura 3, se puede observar de forma general la estructura de un sistema eléctrico simple.

**Figura 3.**  
Círculo Eléctrico



Nota. Circuito eléctrico básico y sus componentes, 2014, (Ortega). CC BY 2.0.

#### 1.7.1. Componentes

- **"Fuente o generador.-** Genera el movimiento de los electrones. Desempeña una función similar al de una bomba de agua, no produce electrones, como la bomba de agua no produce agua, sino que los hace circular. Circularn los electrones libres por el conductor.
- **Receptor o carga.-** Recibe a los electrones o corriente eléctrica, al paso por la carga realiza un trabajo que se manifiesta bajo la forma de luz, calor, sonido.
- **Conductores.-** Son los medios por los cuales recorren los electrones que el generador hace circular.” (Definición de Circuito Eléctrico, s.f.)
- **Interruptor.-** Es el elemento que controla el funcionamiento del receptor, abriendo o cerrando el circuito eléctrico.
- **Fusible.-** Es la protección de los conductores eléctricos cuando se producen cortocircuitos” (Torres, Prevención de Riesgos Eléctricos, 2016).

## **1.7.2. Magnitudes eléctricas**

### **Tensión eléctrica**

“La tensión eléctrica, diferencia de potencial, fuerza electromotriz o voltaje, es el impulso que necesitan las cargas eléctricas para que puedan circular por el conductor de un circuito eléctrico cerrado, se simboliza con la letra E, o d.d.p. La unidad de medida de la tensión eléctrica es el voltio (V) y se mide con el voltímetro” (Torres, Prevención de Riesgos Eléctricos, 2016).

### **Intensidad de corriente eléctrica**

“La intensidad de corriente es la cantidad de electrones que pasa a través del conductor por segundo se simboliza con la letra I. Este movimiento de las cargas eléctricas se establece a partir del polo negativo de la fuente de energía hasta el polo positivo de la propia fuente.

La unidad de medida de la intensidad de corriente es el amperio (A) y se mide con el amperímetro” (Torres, Prevención de Riesgos Eléctricos, 2016).

### **Resistencia eléctrica**

“La resistencia eléctrica es una propiedad que tienen los materiales de oponerse al paso de la corriente, se simboliza con la letra R. Los conductores tienen baja resistencia eléctrica, los receptores tienen gran variedad de valores de resistencia, mientras que en los aisladores este valor es alto. La unidad de medida de la resistencia eléctrica es el Ohmio ( $\Omega$ ) y se mide con el Óhmetro” (Torres, Prevención de Riesgos Eléctricos, 2016).

### **Potencia eléctrica.**

“La Potencia eléctrica es la cantidad de energía entregada o absorbida por un elemento en un tiempo determinado. La potencia eléctrica se representa con la letra P y la unidad de medida es el Vatio (W) y se mide con el vatímetro” (Torres, Prevención de Riesgos Eléctricos, 2016).

Ahora, le invito a profundizar sus conocimientos realizando la siguiente actividad recomendada



## Actividades de aprendizaje recomendadas

Apreciado estudiante, ahora realizaremos la actividad de aprendizaje, la misma consiste en visitar el Recurso Educativo Abierto denominado "Electricidad". De la Junta de Galicia, elaborada por Manuel Torres Búa, en la que encontraremos conceptos, los mismos son fortalecidos con ciertos cuestionarios rápidos que ayudarán a nuestro proceso de enseñanza aprendizaje.

¡Buen trabajo!

A continuación, propongo la Autoevaluación 1, lo animo a completarla y así conocer su nivel de conocimiento sobre el tema de esta semana.



## Autoevaluación 1

1. ( ) ¿Un ejemplo de peligro sería subir a una escalera en mal estado?
2. ( ) ¿Un ejemplo de riesgo sería subir a una escalera en mal estado?
3. ( ) ¿Según el INSST, los factores de riesgo son 9?
4. El ente rector en materia de seguridad y salud en el trabajo:
  - a. IESS.
  - b. Ministerio de Trabajo.
  - c. Asamblea.
  - d. Presidencia.
5. Identifique el acto sub estándar: Juan viaja en su vehículo, el mismo ha pasado la revisión técnica y se encuentra en buen estado, Juan es un conductor muy precavido y respetuoso de las leyes de tránsito en su país, Juan acompaña a su tía a comprar pan a dos cuadras de su vecindario y por la distancia deciden no usar el cinturón de seguridad para bajarse rápido y por ser un día muy soleado.
  - a. Día soleado.
  - b. Ir en vehículo para una distancia corta.
  - c. No usar el cinturón de seguridad.
  - d. Comprar pan en un día soleado.
6. La tensión eléctrica se mide en:
  - a. Voltios.
  - b. Amperios.
  - c. Watios.
  - d. Ninguna de ellas.

7. La intensidad de corriente se mide en:

- a. Voltios.
- b. Amperios.
- c. Warios.
- d. Ninguna de ellas.

8. La potencia eléctrica se mide en:

- a. Voltios.
- b. Amperios.
- c. Warios.
- d. Ninguna de ellas.

9. La resistencia se mide en:

- a. Voltios.
- b. Amperios.
- c. Warios.
- d. Ninguna de ellas.

10. ( ) ¿Un fusible es un elemento de protección del circuito?

[Ir al solucionario](#)



### Unidad 2. Efectos de la corriente eléctrica

Es importante conocer sobre los efectos de la corriente eléctrica, desde los daños más graves provocados en el cuerpo humano, como los daños que se pueden provocar en el organismo con el pasar de los tiempos, como afectaciones en el sistema neuronal, es por ellos que los invitamos a revisar esta unidad, con el fin de conocer los efectos principales y secundarios de la exposición a la energía eléctrica, con el fin de evaluar el nivel de riesgo y tomar medidas preventivas, con el fin de precautelar la integridad de las personas.

#### 2.1. Efecto fisiológico

Los efectos de un accidente eléctrico pueden tardar en aparecer días o años y puede presentar trastornos como brotes de violencia, falta de aseo, irritabilidad, excitabilidad, falta de atención, obnubilación, que pueden o no surgir en el momento de la atención médica.

Las diferentes reacciones que pueden producirse en el organismo humano tras el contacto con conductores bajo tensión son los siguientes:

- **Choque eléctrico.** - "Un choque eléctrico ocurre cuando el cuerpo se convierte en parte del circuito eléctrico; la corriente entra al cuerpo por un punto y sale por otro" (Electricfor, s.f.).
- **Fibrilación ventricular / paro cardíaco / infarto.** - son las diferentes lesiones que se pueden causar en el corazón, dependiendo de la intensidad de corriente que pase por nuestro cuerpo, en resumen, la fibrilación ventricular es el latido muy acelerado del corazón en la que sus cámaras no se pueden llenar de sangre y tampoco enviarla, lo que llevaría a la persona a perder el conocimiento por falta de oxígeno que es transportado con la sangre, para posteriormente evolucionar a un paro cardiaco y por último un infarto. Si la persona no es atendida a tiempo, lo más seguro es la muerte.

- **Paro respiratorio.** - “La apnea prolongada significa que una persona deja de respirar. Si el corazón aún está activo, la afección se conoce como paro respiratorio. Es un evento potencialmente mortal que requiere de primeros auxilios y atención médica inmediata” (Medline Plus, 2022).
- **Quemaduras graves.** – “Las quemaduras eléctricas son quemaduras térmicas producidas por un calor de muy alta intensidad cuando el cuerpo de la víctima se convierte en una resistencia accidental, produciéndo una reacción citotóxica. Son las más devastadoras de todas las lesiones térmicas en relación con su tamaño, afectando normalmente a la piel, órganos internos y a tejidos más profundos” (Servicio Gallego de Salud, 2016).
- **Tetanización (Contractura Muscular).** – “Consiste en la anulación de la capacidad de reacción muscular que impide la separación voluntaria del punto de contacto” (Isastur, 2010).
- **Hemorragias internas.** – “Una hemorragia interna es una pérdida de sangre que se produce desde el sistema vascular en una cavidad o espacio corporal.<sup>1</sup> Se trata de una emergencia médica grave y el grado de severidad depende de la velocidad y la ubicación del sangrado (por ejemplo, cerebro, estómago, pulmones). Potencialmente, puede causar la muerte y paro cardíaco si el tratamiento médico adecuado no se recibe rápidamente” (Taber, Clarence Wilbur; Venes, y otros, 2020).

## 2.2. Sensación de los umbrales

Cuando hablamos de la sensación de los umbrales, hablamos en pocas palabras de los niveles de intensidad de corriente que pueden pasar por el cuerpo humano y los diferentes daños que pueden ir causando en el mismo. Cuando hablamos de umbral estamos hablando de forma general de diferentes niveles máximos que pueden pasar por el cuerpo humano y los diferentes daños que pueden provocar.

## 2.2.1. Umbral de percepción

"Es el valor mínimo de la corriente que provoca una sensación en una persona, se considera un valor de 0,5 mA en corriente alterna y 2 mA en corriente continua, cualquiera que sea el tiempo de exposición." (Pérez, 1999)

Recuerda que el umbral de percepción; lo que causa en el cuerpo humano es un simple cosquilleo, en ciertos lugares donde no se ha colocado o dimensionado correctamente la puesta a tierra, se puede sentir de cierta forma ese cosquilleo cuando topamos algún objeto metálico.

**Figura 4.**

*Umbral de percepción*



Nota. En la figura se muestra el cosquilleo que podría producir en el cuerpo humano el umbral de percepción, s.f. ([Https://www.youtube.com/watch?v=pdmolpEETk](https://www.youtube.com/watch?v=pdmolpEETk)).

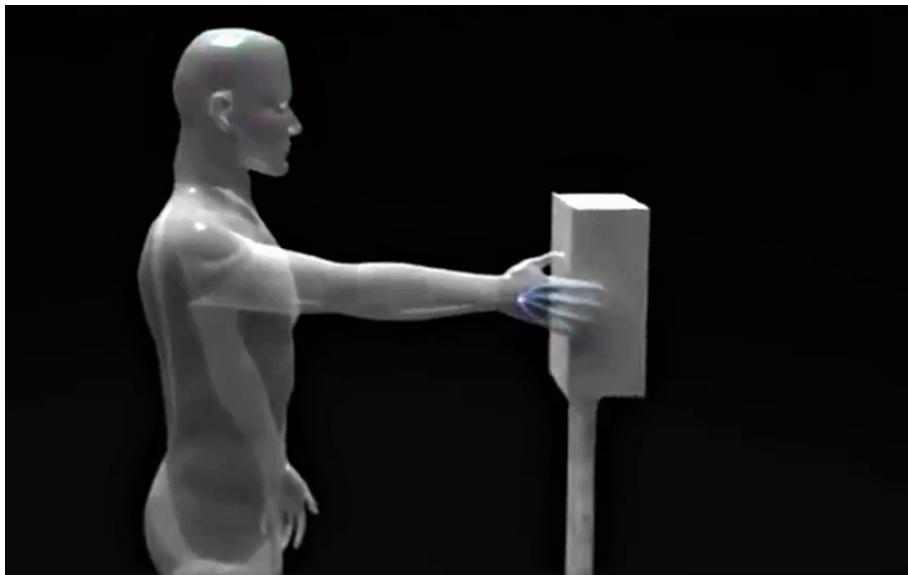
## 2.2.2. Umbral de reacción

"Es el valor mínimo de la corriente que provoca una contracción muscular, se sitúa en 10 mA en corriente alterna y 25 mA en corriente continua" (Pérez, 1999)

El umbral de reacción es también conocido como patada y en resumen es cuando la intensidad de corriente es muy perceptible por el ser humano,

causando que sienta cierto dolor, pero que permite reaccionar y retirar la parte del cuerpo que esté en contacto.

**Figura 5.**  
*Umbral de Reacción*



Nota. En la figura se muestra el umbral de reacción o patada, s.f., ([Https://www.youtube.com/watch?v=pdmolpEETk](https://www.youtube.com/watch?v=pdmolpEETk)).

### 2.2.3. Umbral de no soltar

El valor de intensidad de corriente del umbral de no soltar según la NTP 400 del INSST se sitúa entre 10 y 25 mA y es la intensidad de corriente eléctrica que provocará una contracción o tetanización muscular, es decir los músculos de la persona se cerrarán y no responderán a los impulsos dado por el cerebro para soltarlos (INSST, 1994).

Recuerda que el umbral de no soltar es muy peligroso, ya que los músculos no responden y la persona difícilmente podrá soltarse, en caso de identificar que una persona está pasando por esto, no se lo debe topar, más bien se debe cortar el paso de corriente con el fin de poderle brindar los primeros auxilios.

**Figura 6.**

*Umbral de no Soltar.*



Nota. El umbral de no soltar es también conocido como el quedarse pegado y es cuando nuestros músculos entran en contracción, s.f. ([Https://www.youtube.com/watch?v=pdmlopEETk](https://www.youtube.com/watch?v=pdmlopEETk)).

En corriente alterna se considera un valor máximo de 10 mA, cualquiera que sea el tiempo de exposición. En corriente continua, es difícil establecer el umbral de no soltar ya que solo el comienzo y la interrupción del paso de la corriente provocan el dolor y las contracciones musculares. (Pérez, 1999)

#### 2.2.4. Umbral de fibrilación ventricular

Es el valor mínimo de la corriente que puede provocar la fibrilación ventricular. (Pérez, 1999). La fibrilación ventricular es el latido del corazón de una manera arrítmica muy acelerada, lo que no permite el llenado de sus cámaras de sangre, si el corazón no llena sus cámaras con sangre, tampoco puede enviar sangre al torrente sanguíneo, si no hay sangre en el torrente sanguíneo tampoco habrá oxígeno, por lo que la persona que tenga este síntoma, muy pronto perderá el estado de conciencia, evolucionando muy pronto este síntoma a un paro cardíaco o un infarto, según lo visto en semanas anteriores.

**Figura 7.**

*Fibrilación Ventricular*



Nota. CLIPAREA | Custom media| www.shutterstock.com

Para tener mucho más claro sobre lo que es la fibrilación ventricular, les invito a revisar los siguientes el [video 1](#) y el [video 2](#).

Luego de revisar el video nos podemos dar cuenta cómo afecta la sensación de los umbrales al cuerpo humano y cuál es la intensidad de corriente mínima para que se produzca.

### 2.3. Percepción de los umbrales

En esta subunidad debemos tener en claro lo que es percepción y es la forma en la que el cerebro interpreta las sensaciones que recibe a través de los sentidos para formar una impresión inconsciente o consciente de la realidad física de su entorno. Cuando hablamos de percepción de los umbrales, hablamos de las dos principales magnitudes que se presentan en

el fenómeno eléctrico, por un lado, tenemos la intensidad de corriente y, por otro lado, la tensión o voltaje. Entre la percepción de los umbrales tenemos:

- **"UMBRAL ABSOLUTO DE INTENSIDAD.** - Es la máxima intensidad de corriente que puede soportar una persona sin peligro, sea cual sea el tiempo que dure su exposición a la corriente.
- **UMBRAL DE INTENSIDAD ALTERNA A 60 Hz.** - Es la corriente que ante un contacto la persona puede soltarse por sí sola. Ha sido establecida en 10 mA.
- **UMBRAL ABSOLUTO DE TENSIÓN.** - Para una resistencia del hombre de 2500 ohm y una corriente de 10 mA. la tensión límite es de 25 volt." (ESTRUCPLAN, s.f.)

## 2.4. Efectos biopsicosociales

"Muchas son las causas que conducen a un trágico accidente: desde la ignorancia hasta la negligencia; de ahí la importancia de conocer los peligros a los cuales se exponen los técnicos que trabajan en alta, media o baja tensión, así como las personas que sin conocimientos de electricidad están cerca de fuentes de energía eléctrica o simplemente conectan y manipulan equipos o artefactos eléctricos.

En esta parte se investigará sobre las causas que producen accidentes de tipo eléctrico, acompañados del famoso NAPO en el siguiente [video](#).

Estimado estudiante, como pudo observar en el video de Napo, el riesgo eléctrico lo encontramos en todos lados y en todo tipo de actividad, ya que el ser humano se ha vuelto electrodependiente, por lo que es de vital importancia conocer sobre la exposición a este riesgo y la manera en la que podemos prevenirlo.

Ahora, participe en la actividad que se describe a continuación



## Actividades de aprendizaje recomendadas

Apreciado Estudiante, por favor explicar con sus propias palabras cada una de las sensaciones de los umbrales, como son los de percepción, reacción, no soltar y fibrilación ventricular.

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

A continuación, propongo la Autoevaluación 2, lo animo a completarla y así conocer su nivel de conocimiento sobre el tema de esta semana.



## Autoevaluación 2

1. ( ) ¿La tensión eléctrica es la determinante para la gravedad de un accidente eléctrico?
2. ( ) ¿El umbral de reacción es cuando no se puede soltar el objeto?
3. ( ) ¿ El umbral de percepción se sitúa en los 5mA?
4. ( ) ¿El umbral de percepción pertenece a la percepción de los umbrales?
5. ( ) ¿El umbral de percepción pertenece a la sensación de los umbrales?
6. Unas de las causas que conducen a un accidente eléctrico grave son:
  - a. Ignorancia.
  - b. Exceso de confianza.
  - c. Todas ellas.
7. ( ) La fibrilación ventricular es un estado normal del cuerpo humano en la que el corazón late de manera normal.
8. ( ) El umbral de intensidad alterna a 60 hz se sitúa en 10mA.
9. ( ) Un accidente por contacto eléctrico puede causar un paro respiratorio.
10. ( ) La exposición a la electricidad puede afectar nuestro sistema nervioso.

[Ir al solucionario](#)



### Unidad 3. Circuitos eléctricos

---

Estimado estudiante, en esta semana te invitamos a revisar y continuar con nuestro proceso de enseñanza aprendizaje en la unidad 3, en esta unidad revisaremos los diferentes tipos de circuitos, saberlos diferenciar y la forma en la que se aplican cada una de las diferentes leyes eléctricas en cada uno de ellos. Con el fin de tener claro sobre el riesgo al que podemos estar expuestos y la forma de poderlos controlar.

#### 3.1. Tipos de circuitos eléctricos

Entre los tipos de circuitos eléctricos, analizaremos y conoceremos los tres tipos de circuitos con los que nos podemos encontrar, en este caso son los circuitos en serie, paralelo y mixtos.

Realizaremos un taller con el fin de verificar las diferentes “leyes de la electricidad” de una manera muy sencilla.

Para una mejor comprensión, te invitamos a ver el siguiente [video](#).

Estimado estudiante, luego de observar este video, tenemos mayor claridad de la forma en que se genera, transporta y utiliza la energía eléctrica, conociendo un poco más de la historia y los diferentes tipos de circuitos que se han implementado, adicional a esto durante el video podemos observar diferentes medidas preventivas que debemos tener al estar expuestos.

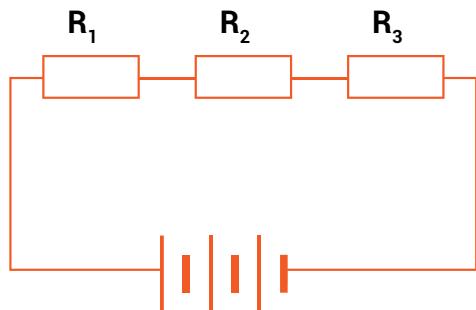
Entre los tipos de circuitos tenemos 3 tipos:

- **Circuito eléctrico en serie.** - “En un circuito en serie los receptores están instalados uno a continuación de otro en la línea eléctrica, de tal forma que la corriente que atraviesa el primero de ellos será la misma que la que atraviesa el último.” (Mí física tres, s.f.)

**Figura 8.**

*Circuito en Serie*

b) En serie



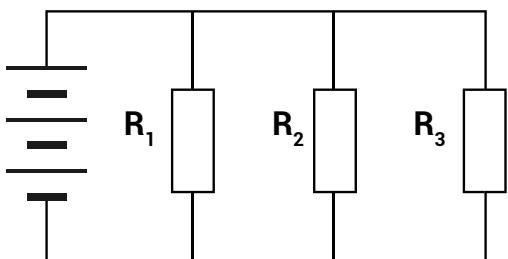
Nota. En la figura 8 podemos identificar un circuito en serie, ya que cada uno de sus elementos está uno a continuación del otro, 2014, (Ortega). CC BY 2.0

- **Circuito eléctrico en paralelo.** – “En un circuito paralelo cada receptor va conectado a la fuente de alimentación, están conectados de forma independiente al resto; cada uno tiene sus propias líneas de forma común a todos.” (Mí física tres, s.f.)

**Figura 9.**

*Circuito en Paralelo*

b) En paralelo

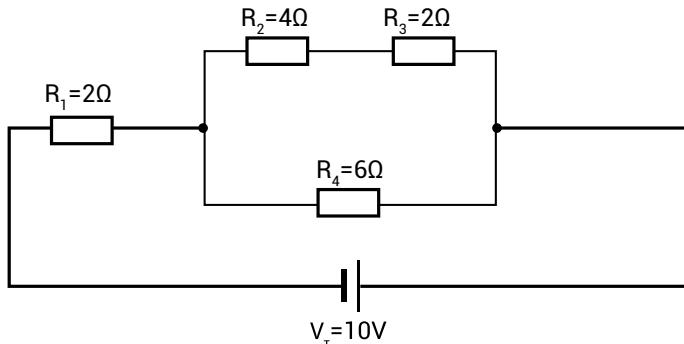


Nota. En la figura 9 podemos observar un circuito eléctrico en paralelo, ya que es la forma en que se encuentran sus elementos, 2014, (Ortega). CC BY 2.0.

- **Círculo eléctrico mixto.** - Un circuito mixto es aquel que contiene receptores en serie y en paralelo.

**Figura 10.**

*Círculo Eléctrico Mixto*



Nota. En la figura podemos notar un circuito eléctrico mixto, ya que la disposición de sus elementos se encuentra tanto en serie como en paralelo, 2014, (Ortega). CC BY 2.0.

### 3.1.1. Ley de Ohm

La Ley de Ohm, postulada por el físico y matemático alemán Georg Simón Ohm, estableciendo una relación entre la tensión, la intensidad y la resistencia en cualquier circuito eléctrico.

El enunciado de la ley de Ohm nos indica que, la intensidad de la corriente eléctrica es directamente proporcional a la tensión aplicada, e inversamente proporcional a la oposición que presenta la resistencia existente en el circuito.

**Figura 11.**  
Ley de OHM

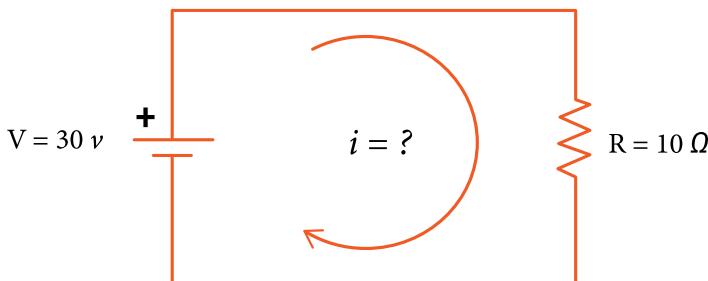
The figure shows three separate triangles. The first triangle has 'V' at the top, 'I' on the bottom left, and 'R' on the bottom right. The second triangle has 'V' at the top, 'I' on the bottom left, and two dots between 'V' and 'R'. The third triangle has 'V' at the top, 'I' on the bottom left, and 'R' on the bottom right, with a dot between 'V' and 'I'.

$$V = I \times R$$
$$I = V/R$$
$$R = V/I$$

Nota. En la figura podemos observar el famoso triángulo de OHM, con el fin de despejar cada una de las variables que la conforman, s.f., (<http://www.electrontools.com/Home/WP/2017/05/09/ley-de-ohm-formula-y-ejemplos/>).

Es hora de ponernos a practicar con algunos ejercicios para comprender de mejor manera la ley de Ohm.

**Ejemplo 1.** “Calcula la intensidad de la corriente que alimenta a una lavadora de juguete que tiene una resistencia de 10 ohmios y funciona con una batería con una diferencia de potencial de 30 V.



**Solución:** Para darle solución a este problema, basta con retomar los datos del problema que en este caso sería la resistencia de 10 Ohmios, y una tensión de 30 Volts, por lo que tendríamos.

$$R=10\Omega$$

$$V=10V$$

$$i= ?$$

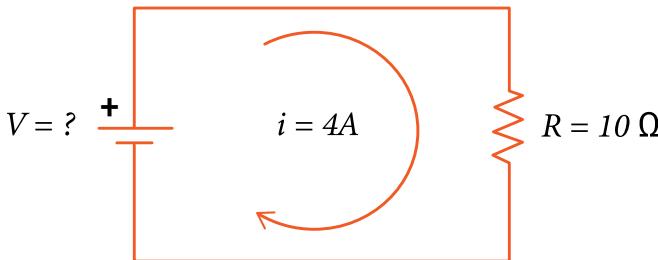
El problema nos pide la corriente, por lo que tendremos que aplicar la ley del ohm, para hallarla.

$$i = V / R$$

$$i = 30V / 10\Omega = 3A$$

Por lo que necesitamos 3 Amperes, para alimentar a la lavadora de juguete" (Fisimat, s.f.).

**Ejemplo 2.** "Calcula el voltaje, entre dos puntos del circuito de una plancha, por el que atraviesa una corriente de 4 amperios y presenta una resistencia de 10 ohmios.



**Solución:** Del mismo modo que el ejemplo anterior, lo que necesitamos es retomar nuestros datos, que en este caso serían los 4 amperios que atraviesan sobre el circuito de la plancha y la resistencia de 10 ohmios, por lo que:

$$i = 4A$$

$$R = 10\Omega$$

$$V = ?$$

En este caso nuestra fórmula será la misma, solo que ahora la vamos a despejar.

$$i = V / R$$

$$V = i \times R$$

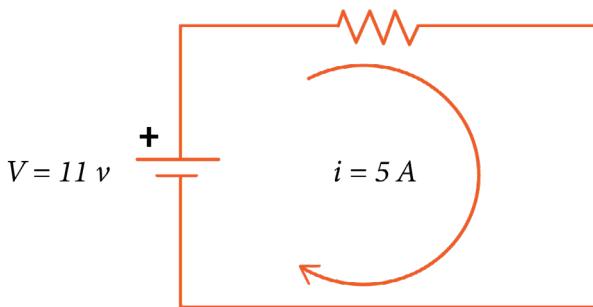
Ahora reemplazamos nuestros datos.

$$V = (4A) \times (10\Omega) = 40V$$

Por lo que tendríamos 40 Volts como respuesta, que serían los que atraviesan entre los dos puntos de la plancha" (Fisimat, s.f.).

**Ejemplo 3.** Calcula la resistencia atravesada por una corriente con una intensidad de 5 amperios y una diferencia de potencial de 11 voltios.

$$R = ?$$



**Solución:** Si siempre consideramos los datos de nuestros problemas, es más fácil resolver un problema de física, en este caso tendríamos lo siguiente:

$$i = 5A$$

$$V = 11V$$

$$R = ?$$

Ahora de la ley del ohm, despejamos el valor de R para poder obtener nuestra ecuación final:

$$R = V/i$$

$$R = 11V / 5A = 2.2\Omega$$

Por lo que nuestra resistencia sería de 2.2 Ohms, que daría por finalizado nuestro ejercicio" (Fisimat, s.f.).

Estimado/a estudiante, le invito a profundizar sus conocimientos realizando la siguiente actividad recomendada



## Actividades de aprendizaje recomendadas

Apreciado estudiante, por favor realizar los siguientes ejercicios utilizando la ley de OHM:

1. Un tostador eléctrico posee una resistencia de 40 ohmios cuando está caliente. ¿Cuál será la intensidad de la corriente que fluirá al conectarlo a una línea de 120 V?
2. ¿Determina el valor de la resistencia que se obtiene de un circuito de 110 V, y a su vez pasa una corriente de 3 A?
3. En su ciudad entra a funcionar una nueva empresa de generación de energía y requieren transmitir energía eléctrica a una localidad rural que se encuentra distante, para lo cual le piden a usted les sugiera si deben elevar o bajar el voltaje de transmisión. Explicar con sus propias palabras.

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



## Semana 5

Saludos nuevamente estimado estudiante, te felicito por este gran paso dado, ya nos encontramos en la semana 5 y como siempre lo invito a seguir con nuestro proceso de enseñanza aprendizaje. Continuamos con el estudio de la unidad 3 y revisaremos de manera rápida otros tipos de leyes en la parte eléctrica con el fin de entender los diferentes procesos que se dan en la misma.

### 3.1.2. Ley de Kirchoff

En esta semana revisaremos las leyes de corrientes y voltajes de Gustav Kirchoff, físico alemán que nos explica lo que pasa con el voltaje en los diferentes tipos de circuitos y con sus corrientes en una malla eléctrica, independientemente estemos trabajando en un circuito serie, paralelo y mixto.

**Ley de las corrientes.** - La suma algebraica de las corrientes que entran o salen de un nodo es igual a cero en todo instante.

**Ley de las tensiones.** - En toda malla la suma de todas las caídas de tensión es igual a la tensión total suministrada.

### **Circuito en serie:**

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

$$i = i_1 = i_2 = i_3 = \dots$$

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + \dots$$

$$W = W_1 + W_2 + W_3 + \dots$$

### **Circuito en paralelo**

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$i = i_1 + i_2 + i_3 + \dots$$

$$V = V_1 = V_2 = V_3 = \dots$$

$$W = W_1 + W_2 + W_3 + \dots$$

### 3.1.3. Ley de Faraday

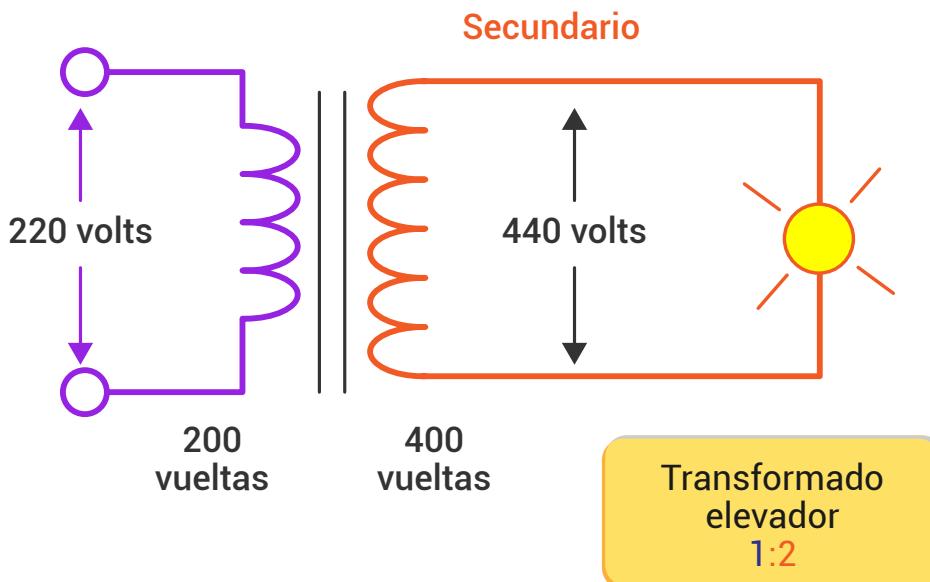
Michael Faraday fue un científico británico y es el inventor del transformador, invento muy antiguo que es utilizado hasta nuestras fechas y que ha llegado a solucionar muchas necesidades de nuestro mundo tecnológico.

En este punto le invitamos a descubrir la ley de Faraday, basado en la inducción electromagnética, un fenómeno del electromagnetismo que permite subir o bajar niveles de voltaje entre dos devanados, sin la necesidad de que se toquen o exista contacto.

"Cualquier cambio del entorno magnético en que se encuentra una bobina de cable, originará un voltaje o f.e.m. inducida en la bobina. No importa cómo se produzca el cambio, el voltaje será generado en la bobina."

(Albaran, s.f.)

**Figura 12.**  
Transformador



Nota. En la imagen podemos ver como dos devanados producen la famosa inducción magnética y sin necesidad de toparse y de la forma en que la inducción permite transformar los niveles de voltaje, 2016, (Torres). CC BY-NY-SA

Lo invito a revisar la aplicación de la ley de Faraday, con uno de los inventos más antiguos, el [transformador](#).

Estimado estudiante, como se pudo revisar en el video, la forma en la que se utiliza la inducción en el transformador para elevar y disminuir el voltaje, con el fin de poderla transportar o mejorar su calidad.

### 3.1.4. Ley de Joule

La ley de Joule muestra la relación que existe entre el calor generado por una corriente eléctrica que fluye a través de un conductor, la corriente misma, la resistencia del conductor y el tiempo que la corriente existe. Esta ley lleva el nombre del físico británico James Prescott Joule.

Esta ley, a diferencia de la Ley de ohm que relaciona la corriente y la resistencia, también la relaciona con el tiempo y se expresa por medio de la fórmula:

$$Q = I^2 \times R \times t, \text{ donde:}$$

- Q es la cantidad de calor expresado en Julios (J)
- I es la corriente eléctrica que fluye a través de un conductor expresado en amperios (A)
- R es el valor de la resistencia eléctrica presente en el conductor expresada en ohmios (R)
- t es la cantidad de tiempo durante el cual esto ocurre expresado en segundos (s).

Para una mejor compresión revisemos el siguiente [video](#).

Estimado participante, en el video podemos observar la importancia de la Ley de Joule y de cómo la misma nos ha permitido evolucionar como humanidad con el invento de varias herramientas con el fin de mejorar nuestra calidad de vida. Lo invito a revisar información adicional que permita aclarar de mejor manera esta ley.

## 3.2. Tipos de corriente

Existen dos tipos de corriente que puede pasar por un circuito, por un lado, tenemos la **corriente continua** (CC) o **direct current** (DC) por sus siglas en

inglés y la **corriente alterna** (CA) o **alternating current** (AC) por sus siglas en inglés. Cada una de ellas tiene sus ventajas, desventajas y usos.

**“Corriente Continua.-** La producen **las baterías**, las pilas y las **dinamos**. Entre los extremos de cualquiera de estos generadores se genera una tensión constante que no varía con el tiempo. Por ejemplo, si la pila es de 12 voltios, todos los receptores que se conecten a la pila estarán siempre a 12 voltios (a no ser que la pila esté gastada y tenga menos tensión). Si no tienes claro las magnitudes de tensión e intensidad, te recomendamos que vayas primero al enlace de la parte de abajo sobre las magnitudes eléctricas antes de seguir.

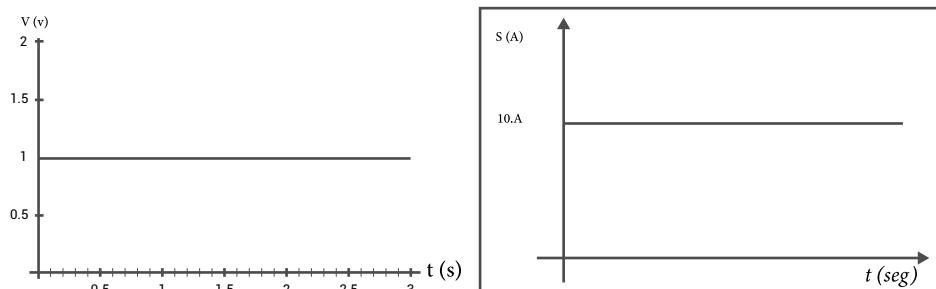
Además de estar todos los receptores a la tensión de la pila, al conectar el receptor (una lámpara, por ejemplo) la corriente que circula por el circuito es siempre constante (mismo número de electrones), y no varía de dirección de circulación, siempre va en la misma dirección, es por eso que siempre el polo + y el negativo son los mismos.

**Conclusión, en c.c. (corriente continua o DC) la tensión siempre es la misma y la intensidad de corriente también.”**

Si tuviéramos que representar las señales eléctricas de la Tensión y la Intensidad en corriente continua en una gráfica quedarían de la siguiente forma:” (Área Tecnológica, s.f.)

**Figura 13.**

Gráfica de corriente continua



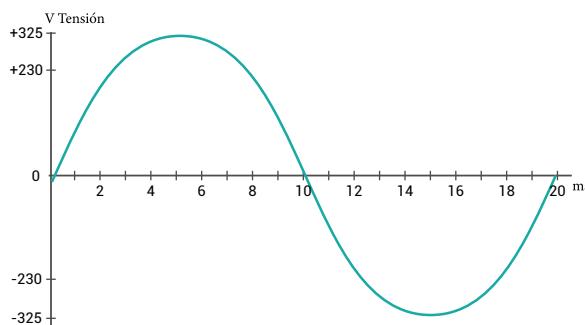
Nota. Gráfica de la corriente continua, en la que podemos determinar que la misma se maneja en niveles y es continua en el tiempo.

**“Corriente alterna.-** Este tipo de corriente es producida por los alternadores y es la que se genera en las centrales eléctricas. La corriente que usamos en las viviendas en los enchufes es de este tipo.

En este tipo de corriente, la intensidad varía con el tiempo (número de electrones) y además cambia de sentido de circulación a razón de 50 veces por segundo (frecuencia 50Hz). También la tensión generada entre los dos bornes (polos) varía con el tiempo en forma de onda senoidal (ver gráfica), por lo que no es constante. Veamos cómo es la gráfica de la tensión en corriente alterna.” (Área Tecnológica, s.f.)

**Figura 14.**

Gráfica de Corriente Alterna



Nota. Gráfica de la corriente alterna, en la que podemos determinar que la misma se maneja en frecuencias y alterna su tensión en el tiempo.

Esta onda senoidal se genera 50 veces cada segundo, es decir tiene una frecuencia de 50Hz (hertzios), en Ecuador es de 60Hz. Como vemos pasa

2 veces por 0V (voltios) y 2 veces por la tensión máxima que es de 325V. Es tan rápida la velocidad a la que se genera la onda que cuando no hay tensión en los receptores, no se aprecia y no se nota, excepto en los [tubos fluorescentes](#) (efecto estroboscópico). Además, vemos como a los 10 ms (milisegundos) la dirección cambia y se invierten los polos, ahora llega a una tensión máxima de -325V (tensión negativa).

Esta onda se conoce como onda alterna senoidal y es la más común ya que es la que tenemos en nuestras casas. La onda de la intensidad sería de igual forma, pero con los valores de la intensidad lógicamente, en lugar de los de la tensión.

Ahora, participe en la siguiente actividad recomendada



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Hemos terminado con el estudio de la unidad tres. Realice un resumen de todos los contenidos y haga un extracto de los aspectos más importantes, esto le va a ayudar a comprender con claridad los temas de la unidad.

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

¡Buen trabajo!

A continuación, propongo la Autoevaluación 3, lo animo a completarla y así conocer su nivel de conocimiento sobre el tema de esta semana.



## Autoevaluación 3

1. ( ) La ley de OHM, nos indica que  $V = I \times R$ .
2. ( ) ¿A mayor voltaje, mayor corriente?
3. ( ) Circuito eléctrico en serie es aquel que tiene un elemento a continuación de ellos, como por ejemplo las luces navideñas y si se quema 1 foco, ¿deja de funcionar el circuito?
4. La iluminación pública se encuentra en:
  - a. Serie.
  - b. Paralelo.
  - c. Ninguna de las anteriores.
  - d. Todas las anteriores.
5. ( ) Un circuito paralelo es aquel que tiene un elemento a continuación de ellos, como por ejemplo las luces navideñas y si se quema 1 foco, ¿deja de funcionar el circuito?
6. ( ) ¿El voltaje, entre dos puntos del circuito de una plancha, por el que atraviesa una corriente de 4 amperios y presenta una resistencia de 10 ohmios es de 40 voltios?
7. En un circuito en serie, ponemos varios elementos (focos), podemos observar que:
  - a. El voltaje se divide y si se daña o quito un elemento, todo el circuito deja de funcionar.
  - b. El voltaje se divide y si se daña o quito un elemento, todo el circuito sigue funcionando.
  - c. El voltaje se divide y se logra observar que aumenta su nivel de brillo.
  - d. Ninguna de las anteriores.

8. El efecto joule nos habla sobre:

- a. La inducción que se produce en un transformador.
- b. Los tipos de corriente y su uso.
- c. Los niveles de voltaje.
- d. El calentamiento de los elementos por el paso de la corriente.

9. ( ) Faraday es la persona que hizo experimentos con una jaula metálica, determinando que, ¿si una persona ingresa dentro de ella y se coloca tensión la persona al interior estará a salvo?

10. En un circuito en serie:

- a. El voltaje es el mismo en sus elementos.
- b. La corriente y el voltaje varía según su resistencia.
- c. La corriente varía y el voltaje es el mismo.
- d. La corriente es la misma y el voltaje varía según su resistencia.

[Ir al solucionario](#)



### Unidad 4. Seguridad industrial en trabajos con energía eléctrica

Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores calificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión, que se ajuste a los requisitos indicados a continuación. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.

#### 4.1. Tipos de trabajos energizados

En esta semana revisaremos los diferentes tipos de trabajos energizados, lamentablemente el vivir en un mundo electrodependiente o con la necesidad de energía eléctrica, nos ha obligado a realizar trabajos con líneas energizadas o en caliente como se conocen popularmente, para lo cual, dependiendo el nivel de tensión, se han trabajado y probado varias acciones preventivas con el fin de minimizar el nivel de riesgo al que se exponen los trabajadores.

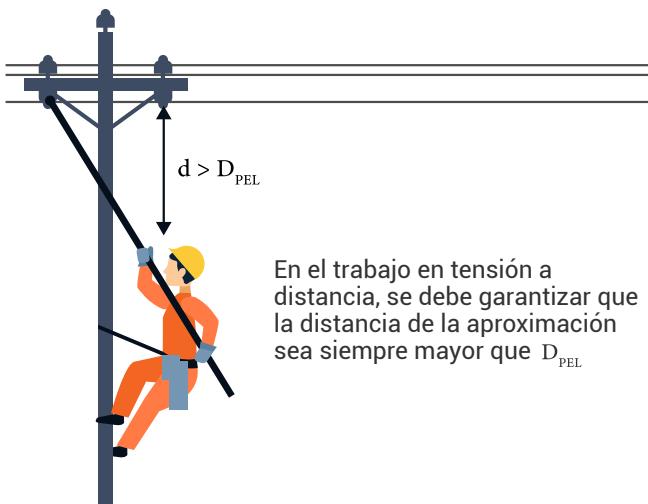
##### 4.1.1. Trabajos a distancia

Utilizado principalmente en instalaciones de alta tensión en la gama media de tensiones.

“En este método, el trabajador permanece al potencial de tierra, bien sea en el suelo, en los apoyos de una línea aérea o en cualquier otra estructura o plataforma. El trabajo se realiza mediante herramientas acopladas al extremo de pétigas aislantes. Las pétigas suelen estar formadas por tubos de fibra de vidrio con resinas epoxi, y las herramientas que se acoplan a sus extremos deben estar diseñadas específicamente para realizar este tipo de trabajos.

En el trabajo en tensión a distancia, se debe garantizar que la distancia de aproximación sea siempre mayor que la distancia de peligro (DPEL).”  
(Almela, 2006)

**Figura 15.**  
*Trabajo a Distancia*



Nota. En la Figura 15, podemos observar la distancia de seguridad que se requiere para realizar un trabajo a tensión a distancia, 2006, (Almela). CC BY 2.0

#### 4.1.2. Trabajos en Contacto

Los trabajos a contacto los utilizaremos para trabajos en baja y media tensión, utilizando los equipos de protección personal adecuados y cumpliendo estrictamente con los protocolos o procedimientos dados por la empresa, sin olvidar por supuesto la capacitación, preparación y formación de cada uno de los trabajadores que realizarán estas actividades.

"Este método, que requiere la utilización de guantes aislantes en las manos, se emplea principalmente en baja tensión, aunque también se emplea en la gama baja de alta tensión. Para poder aplicarlo es necesario que las herramientas manuales utilizadas (alicates, destornilladores, llaves de tuercas, etc.) dispongan del recubrimiento aislante adecuado, conforme con las normas técnicas que les sean de aplicación." (Almela, 2006)

**Figura 16.**  
*Trabajo en Contacto*



Nota: Se puede observar en la figura 16, la forma de realizar un trabajo energizado en contacto, el cual es aplicable para trabajos en baja y media tensión, s.f., ([Riesgos Eléctricos en el Trabajo: Efectos, Prevención y tipos de contacto](#)). fiki j bhayangkara | www.shutterstock.com

#### 4.1.3. Trabajos a Potencial

Estimado estudiante, el trabajo a potencial en resumen se lo utiliza para trabajos en alta tensión con el fin de realizar mantenimiento en sus redes sin la necesidad de cortar el servicio eléctrico a los usuarios. El trabajo a potencial en pocas palabras significa colocar al trabajador al mismo potencial de la red a dar mantenimiento y para entenderlo mejor este fenómeno se da en las aves cuando se colocan sobre las redes eléctricas sin necesidad de electrocutarse ya que se encuentran al mismo potencial. En Sudamérica no conozco en lo personal una empresa que realice este tipo de trabajos, porque los equipos y herramientas para realizarlos son muy elevados, sin contar con el entrenamiento que debe tener el trabajador para poderlo realizar, trabajo de cierta manera acrobático por las actividades coordinadas que se deben realizar.

"Este método es empleado principalmente en instalaciones y líneas de transporte de alta tensión requiere que el trabajador manipule directamente los conductores o elementos en tensión, para lo cual es necesario que se ponga al mismo potencial del elemento de la instalación donde trabaja. En estas condiciones, debe estar asegurado su aislamiento respecto a tierra y a las otras fases de la instalación mediante elementos aislantes adecuados a las diferencias de potencial existentes." (Almela, 2006)

**Figura 17.**

*Trabajo a Potencial*



Nota: Trabajo a potencial, el que se realiza principalmente para trabajos en alta tensión, 2013, ([Líneas de alta tensión: Trabajo a potencial. Trelew](#)). Anderson Pizal  
[www.shutterstock.com](http://www.shutterstock.com)

#### 4.2. Trabajos sin energía eléctrica

En los trabajos sin energía eléctrica, el riesgo al que está expuesto el trabajador puede ser igual o mayor a la realización de trabajos con energía eléctrica, ya que la falta de prevención, el exceso de confianza o una mala comunicación han llevado a que ocurran accidentes fatales.

Es por todo ello que requerimos cumplir con los siguientes principios antes de realizar este tipo de trabajos.

"En los puntos de alimentación de la instalación, el responsable del trabajo deberá:

- Seccionar la parte de la instalación donde se vaya a trabajar, separándose de cualquier posible alimentación.
- Bloquear en posición de apertura los aparatos de seccionamiento. Colocar en el mando de dichos aparatos un rótulo de advertencia, bien visible, con la inscripción "Prohibido Maniobrar" y el nombre del responsable del trabajo que ordenará su colocación.

Deberá consignarse la instalación, como se detalla:

- a. Consignación de una instalación, línea o aparato. Se denomina así el conjunto de operaciones destinadas a:
  - Separar mediante corte visible la instalación, línea o aparato, de toda fuente de tensión.
  - Verificar la ausencia de tensión con los elementos adecuados.
  - Efectuar la puesta a tierra y cortocircuitos necesarios, en todos los puntos de acceso por si pudiera llegar tensión a la instalación, como consecuencia de una maniobra errónea o falla de sistema.
- b. Colocar la señalización necesaria y delimitar la zona de trabajo.

Una vez identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se seguirá el proceso que se describe a continuación, que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas llamadas las "**CINCO REGLAS DE ORO**" (Torres, Prevención de Riesgos Eléctricos, 2016).

#### 4.2.1. Las 5 reglas de oro

Estimado estudiante, las 5 reglas de oro es un procedimiento básico para la realización de trabajos sin energía eléctrica, las mismas pueden ser redefinidas por el tipo de empresa y trabajo a realizar, respetando siempre la estructura de las mismas, por ejemplo, en algunas empresas se habla de las 7 reglas de oro y en otras las 9 reglas de oro, pero en todas se respeta la estructura de las cinco primeras, que las definiremos a continuación.

**1º. Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión**, significa tener la certeza de haber cumplido con el procedimiento para desconectar el circuito a trabajar de la energía que lo alimenta. La misma debe observarse a simple vista.

**2º. Enclavar o bloquear sí es posible los aparatos de corte**, esto significa que el lugar donde se desconecta la alimentación de energía eléctrica se debería bloquear con algún elemento tipo “candado” que impida su energización por error o intempestiva.

**3º. Verificar la ausencia de tensión**, posiblemente la más importante de todas las reglas de oro, ya que, una vez realizado las dos primeras reglas de oro, se debe verificar con los equipos adecuados que en realidad no existe energía eléctrica en el circuito con el fin de trabajar en el mismo con el fin de realizar un trabajo seguro.

**4º. Puesta a tierra y en cortocircuito de todas aquellas posibles fuentes de tensión**, es decir al circuito sin tensión donde se vaya a realizar el trabajo, se lo colocará con puestas a tierra, ya que, si intempestivamente existe una fuente de tensión, ya sea por una falla del bloqueo o un suceso natural como un rayo en la línea, esta se pueda ir a tierra sin afectar al trabajador.

**5º. Delimitar y señalizar la zona de trabajo**, esta última regla de oro nos habla sobre la importancia de delimitar la zona de trabajo, con el fin de que solo personas competentes estén alrededor del mismo, salvaguardando la integridad de personas alrededor del trabajo.

**Figura 18.**  
*Cinco reglas de Oro*



Nota. Cinco Reglas de Oro, 2017, (Ibañez). CC BY 2.0

Estimado/a estudiante, continuemos con el aprendizaje mediante su participación en la actividad que se describe a continuación



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado estudiante, por favor Identifique mediante revisión bibliográfica, guías o fichas técnicas, los diferentes tipos y características de equipo de protección personal a utilizar en baja y media tensión.

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

A continuación, propongo la Autoevaluación 4, lo animo a completarla y así conocer su nivel de conocimiento sobre el tema de esta semana.



## Autoevaluación 4

1. ( ) ¿Puedo aplicar un trabajo eléctrico energizado en contacto para baja tensión?
2. ( ) ¿Puedo aplicar un trabajo eléctrico energizado en contacto para media tensión?
3. ( ) ¿Puedo aplicar un trabajo eléctrico energizado en contacto para alta tensión?
4. ( ) ¿El abrir con corte visible es parte de un trabajo energizado a potencial?
5. ( ) ¿El trabajo a potencial se lo utiliza para alta tensión?
6. ( ) ¿Una de las 5 reglas de oro es verificar la ausencia de tensión?
7. ¿En un trabajo sin energía eléctrica es necesario la colocación de puestas a tierra?
  - a. Siempre.
  - b. Nunca.
  - c. Solo cuando sea necesario.
8. ¿En un trabajo con energía eléctrica energizado es necesario la colocación de puestas a tierra?
  - a. Siempre.
  - b. Nunca.
  - c. Solo cuando sea necesario.

9. ( ) ¿Una de las reglas de oro es la colocación de puestas a tierra?
10. ( ) ¿La puesta a tierra es colocar el poste en el piso y colocar arena, cemento y agua con el fin de asegurarlo?

[Ir al solucionario](#)



## Unidad 5. Revisión de normativa aplicable a trabajos eléctricos en el Ecuador

En esta unidad te invitamos a realizar una revisión general de la normativa en materia de seguridad y salud ocupacional, con el fin de adentrarnos al Acuerdo Ministerial 013 “REGLAMENTO DE SEGURIDAD DEL TRABAJO CONTRA RIESGOS EN INSTALACIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA”, con el fin de verificar, comprobar el cumplimiento de requisitos técnicos legales de las diferentes empresas dedicadas a este tipo de actividades.

### 5.1. Jerarquía de la normativa ecuatoriana

En la jerarquización de la normativa ecuatoriana, existe una norma suprema que es la Constitución de la República del Ecuador, adicional a esto tenemos de la mano o en el mismo nivel los derechos humanos ratificados por el Ecuador, luego vienen los convenios internacionales y por debajo de ellos el resto de las normas, para efectos de estudio se citaran los principales instrumentos legales.

- Constitución de la República del Ecuador 2008, es la norma suprema del estado en la que garantiza el trabajo en condiciones dignas y saludables, principalmente en los artículos 33, 43, 46.
- Convenio OIT 121 relativo a las prestaciones de caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, indica que condiciones debe cumplir la legislación nacional en este tema.
- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Decisión 584, indica cómo los países miembros de la comunidad andina deberán propiciar el mejoramiento de las condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo, adicional a esto en el artículo 11, se nos indica la importancia que todas las empresas cuenten con un sistema de gestión de SSO, la misma estará conformada principalmente de una política, identificación de peligros, Autoevaluación y medición de riesgos y toma de acciones correctivas.

- Reglamento al instrumento andino de Seguridad y Salud. Resolución 957, documento para aplicación del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Decisión 584.
- Código de Trabajo, es el máximo regulador de la relación empleador – trabajador, aquí se dan disposiciones generales en temas de Seguridad y Salud, principal atención a los artículos 38, 41 (Responsabilidad Solidaria), 42 (a y b), 45 (i), 46 (a), 172 (2 y 7 caudales de visto bueno), Título IV
- Reglamento de Seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medioambiente de trabajo. Decreto 2393, este documento de ámbito nacional y emitido por Decreto Ejecutivo, este documento es en donde se regula el funcionamiento de los organismos de las empresas como comités y unidades de Seguridad e Higiene del Trabajo, así también da disposiciones de cómo deben ser los centros de trabajo, regula los límites de exposición a los factores de riesgo, control de incendios, protección personal, etc.
- Reglamento para el funcionamiento de los servicios médicos de empresas. Acuerdo No. 1404
- Acuerdo 174 Reglamento de seguridad y salud para la construcción y obra pública
- Acuerdo 13 Reglamento de Seguridad del Trabajo para riesgos en instalaciones de energía eléctrica.
- Resolución 517, reglamento general de responsabilidad patronal
- Resolución 513, reglamento del seguro general de riesgos del trabajo.
- Otros convenios y normas internas de la empresa.

**Figura 19.**  
*Pirámide de Kelsen*



Nota. PIRÁMIDE DE KELSEN (Torres, Prevención de Riesgos en la Construcción, 2016)

En la figura 19 podemos ver la jerarquización de la normativa en la denominada pirámide de Kelsen, revisaremos rápidamente cada uno de sus niveles.

- Normas y convenios internacionales con organismos como: OIT, OMS, ONU, CAN, entre otras.
- El Legislativo en nuestro país es la asamblea nacional y ellos dictaminan leyes y códigos.
- Los Decretos Ejecutivos son determinados o emitidos por el ejecutivo, en nuestro caso el presidente de la república, de aquí surge el Decreto Ejecutivo 2393, promulgado en el año de 1986 con ciertas reformas en 1988 y es el Reglamento de Seguridad, Salud y Mejoramiento del Medioambiente Laboral de los Trabajadores.
- Las Ordenanzas dictaminadas por los Gobiernos Autónomos Descentralizados como son municipios, prefecturas y juntas parroquiales.
- Los acuerdos dictaminados por los ministerios, por eso son conocidos como acuerdos ministeriales.

- Las resoluciones dadas por los entes de control como son SRI, ARCOM, ARCSA, etc...
- Los Reglamentos internos de la empresa, ahí se incluyen procedimientos de la empresa y todo lo que norme la actividad empresarial.

Ninguna norma de nivel inferior puede anteponerse a una norma de nivel superior.

Ahora, participe en la actividad que se describe a continuación



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado estudiante, por favor coloque la siguiente normativa según corresponda en la pirámide de Kelsen:

- Decreto ejecutivo 2393
- Convenios internacionales con la OIT
- Acuerdo ministerial 013.
- Protocolos de bioseguridad de la empresa.
- Ordenanza de fotomultas.
- Constitución de la República.
- Código de Trabajo.
- Resolución del IESS C.D. 513.
- Reglamento interno de trabajo.

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

A continuación, propongo la Autoevaluación 5, lo animo a completarla y así conocer su nivel de conocimiento sobre el tema de esta semana.



## Autoevaluación 5

1. La Constitución de la República es la norma suprema, que puede ser cambiada por:
  - a. Asamblea.
  - b. Presidente.
  - c. El pueblo.
  - d. Derechos humanos.
  
2. El Decreto ejecutivo es dado por:
  - a. Asamblea.
  - b. Presidente.
  - c. El pueblo.
  - d. Derechos humanos.
  
3. ( ) ¿Una ley está sobre los convenios internacionales ratificados por el Ecuador?
  
4. ( ) ¿El Ecuador tiene convenios con la Organización Internacional del Trabajo?
  
5. ( ) ¿El Acuerdo Ministerial 013 es dado por la CELEC?
  
6. ( ) ¿La ordenanza de fotomultas está por debajo de la Ley de Tránsito?
  
7. El Código de trabajo está dictaminado por:
  - a. Asamblea.
  - b. Presidente.
  - c. El pueblo.
  - d. Derechos humanos.
  
8. ( ) ¿La resolución C.D. 513 del IESS es el Reglamento de Seguro General de Riesgos de Trabajo?

9. ( ) ¿Los Decretos Ejecutivos están dados por la Asamblea Nacional, previa aprobación del presidente?
10. ( ) ¿El ejecutivo puede cambiar la Constitución de la República?

[Ir al solucionario](#)



## Semana 8

---

Felicidades, ha llegado al final del primer bimestre y es tiempo de prepararse para la evaluación de todo lo revisado durante este proceso de enseñanza aprendizaje, sugiero volver a realizar las autoevaluaciones y revisar las unidades hasta este punto. Adelante estimados estudiantes que seguro nos va a ir superbién.



## Segundo bimestre

### Resultado de aprendizaje 1

- Comprende el peligro inherente a la electricidad y equipos eléctricos, y es capaz de responder correctamente ante dichos riesgos.

Para lograr el resultado del aprendizaje, utilizaremos metodologías basadas en proyectos y aula invertida, con el fin de que el participante se convierta en parte activa de este proceso.

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje



#### Semana 9

#### Unidad 6. Revisión del Acuerdo Ministerial 013 “REGLAMENTO DE SEGURIDAD DEL TRABAJO CONTRA RIESGOS EN INSTALACIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA”

Saludos, nos volvemos a encontrar. Una vez que se tiene claro la interacción de los diferentes cuerpos legales en nuestra normativa, revisaremos específicamente el Acuerdo Ministerial 013 del Ministerio de Trabajo, que es el Reglamento de seguridad del trabajo contra riesgos en instalaciones de energía eléctrica, por lo que te pedimos lo descargues para su revisión.

##### 6.1. Revisión del Acuerdo Ministerial 013 (Reglamento de seguridad del trabajo contra riesgos en instalaciones de energía eléctrica)

Estimado estudiante, en esta semana revisaremos la normativa hasta el capítulo 3, con el fin de continuar con nuestro proceso de enseñanza aprendizaje, para lo cual encontrarás el Acuerdo Ministerial 013 que es el “Reglamento de Seguridad del Trabajo contra Riesgos en Instalaciones de Energía Eléctrica”, dictaminado por el Ministerio de Trabajo el 03 de febrero de 1998, con ciertas reformas el 14 de junio de 2017.

Lo invito a descargar y revisar el [Acuerdo Ministerial 013](#) (Reglamento de seguridad del trabajo contra riesgos en instalaciones de energía eléctrica), que lo revisaremos durante estas dos semanas.

Revisaremos juntos la información más relevante de los capítulos 1 y 2 que trabajaremos en esta semana.

**a. Capítulo I.- DISPOSICIONES QUE DEBEN OBSERVARSE EN EL MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

Estimado estudiante en el capítulo 1 que trata sobre las disposiciones que deben observarse en el montaje de instalaciones eléctricas como puntos importantes tenemos:

En el artículo 1 indica sobre las condiciones generales a cumplir por parte de las empresas que prestan servicios de generación, transformación, transporte, distribución y utilización de energía eléctrica tanto de carácter permanente como provisional, lo mínimo es realizar los trabajos con:

1. Personal calificado.
2. Material adecuado.
3. Aislamiento apropiado y
4. Material con suficiente solidez mecánica resistente al ambiente y al tiempo.

Cómo medida preventiva indica que todas las personas que realicen esta clase de actividades eléctricas a fin de que se mantengan protegidos contra riesgos en contacto involuntario con conductores o piezas conductoras habitualmente energizadas la protección se podrá dar:

1. Por alejamiento de las partes conductoras energizadas.
2. Mediante colocación de obstáculos entre el personal y las partes conductoras energizadas.
3. Mediante aislamiento apropiado.

Adicional a esto señala que para que las personas queden protegidas contra riesgos de contacto accidental con estructuras metálicas energizadas por fallas de aislamiento, se debe utilizar las puestas a tierra, conexiones equipotenciales y conductores de protección. Para complementar la información, a continuación, se describirán algunos

artículos importantes del Reglamento de Seguridad del Trabajo contra Riesgos en Instalaciones de Energía Eléctrica:

- En el artículo 2, indica sobre las protecciones contra descargas atmosféricas y que en las zonas particularmente expuestas a los efectos de los rayos debe protegerse toda instalación eléctrica aérea contra las mismas, para esto utilizaremos los famosos pararrayos.
- El artículo 3 indica que todo aparato y circuito eléctrico debe estar identificado con etiquetas o rótulos y que el conductor neutro y los conductores de puesta a tierra y de protección deben diferenciarse claramente de otros conductores. En el artículo 4 indica que debe existir una separación de las fuentes de energía, básicamente en el origen y luego una separación por cada circuito.
- En el artículo 5 y artículo 6 se detalla sobre la obligatoriedad que todo circuito eléctrico tenga su conexión a tierra, y el uso de conductores de protección, con el fin de proteger el circuito y evitar cortocircuitos, calentamiento de conductores y posibles incendios.
- En el artículo 7, 8 y 9 se señala sobre las condiciones de instalaciones eléctricas en lugares con características especiales es decir lugares donde se puedan provocar incendio, explosión o humedad, como por ejemplo en una gasolinera, piscina o sauna, sin olvidar también en el
- El artículo 10 indica sobre las cercas eléctricas para ganado y que la corriente eléctrica debe ser por impulsos, es decir no será continua con el fin de que simplemente desprenda cierta cantidad de intensidad de corriente por lapsos de tiempo como medida disuasiva.

**b. Capítulo II.- NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL PERSONAL QUE INTERVIENE EN LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

Continuando con el desarrollo del Reglamento de Seguridad del Trabajo contra Riesgos en Instalaciones de Energía Eléctrica, es

importante que se conozca que en el capítulo 2 de las normas generales se señala sobre la intervención de las personas en operación y mantenimiento de instalaciones eléctricas las cuales deben:

- a. “Tener una credencial que acredite su conocimiento técnico y de seguridad Industrial.
- b. Estar autorizado por la empresa institución para ejecutar el trabajo asignado.
- c. Estar formado en la aplicación correcta de los primeros auxilios y especialmente en la técnica de respiración artificial y masaje cardíaco externo”. (Acuerdo Ministerial 013, 2017)

De estas tres premisas surge la importancia de que las personas que vayan a realizar este tipo de trabajos estén capacitados y adiestrados en lo que es primeros auxilios, tema que lo indicaremos más adelante. Adicionalmente, es importante destacar que en el numeral 22 indica que “todo trabajo que se realiza en una instalación eléctrica se efectuará en presencia bajo la dirección de un técnico designado por la empresa o institución responsable”, así mismo en el numeral 3, se detalla sobre la necesidad de que el personal que realice trabajos en instalaciones eléctricas disponga de:

- a. De un medio que asegure una eficaz comunicación con el centro de maniobras.
- b. De vehículo de transporte diseñado de manera que los materiales equipos y herramientas vayan separados del personal el cual debe viajar cómodamente sentado dentro de una cabina”. (Acuerdo Ministerial 013, 2017)

Para complementar la información se detallan a continuación algunos artículos importantes:

- En el numeral 4 indica sobre barreras protectoras o cualquier medio de señalización que delimite el lugar de trabajo, en el numeral 5 sobre las instalaciones sin tensión se dispondrá de un esquema en el que se indique claramente los puntos de corte de la corriente.

- En el numeral 6 se indica que, si vamos a intervenir en una red, donde existen montadas otras redes eléctricas, se asumirán los controles preventivos para la red de mayor tensión.
- En el numeral 7 del Reglamento señala que queda prohibido retirar los resguardos de protección de las celdas de una instalación antes de dejar sin tensión los aparatos conductores.
- El artículo 12 y 13, indica sobre la aplicación de las cinco reglas de oro para trabajos en instalaciones eléctricas sin tensión.
- El Artículo 14 se menciona sobre la intervención en instalaciones eléctricas energizadas las cuales deben “realizarse en el cumplimiento estricto de un programa diseñado por un técnico competente autorizado por la empresa o institución responsable y bajo su constante vigilancia”.

El personal que intervenga en este tipo de trabajos en instalaciones energizadas seguirá el procedimiento de trabajo que corresponda esto es a contacto, a distancia o al potencial que lo revisamos en las unidades anteriores. Se utilizarán herramientas y equipos de protección con aislamiento para el nivel de tensión a intervenir. No debe iniciarse, reiniciarse o continuar ningún trabajo en una instalación energizada a la intemperie; si en el lugar de trabajo hay precipitaciones, descargas atmosféricas, viento, niebla espesa, insuficiente visibilidad. No se realizarán trabajos en instalaciones energizadas en lugares donde existan sustancias explosivas o inflamables”. (Acuerdo Ministerial 013, 2017)



## Semana 10

---

Estimado estudiante, continuamos desde el capítulo **III y IV** del acuerdo ministerial 013, en el que revisaremos las normas para intervención en equipos, instalaciones y casos especiales.

Lo invito a continuar con este proceso de enseñanza aprendizaje.

**c. Capítulo III.- NORMAS PARA INTERVENCIÓN EN EQUIPOS, INSTALACIONES Y CASOS ESPECIALES.**

El artículo 16 indica sobre los transformadores de tensión, entre los puntos importantes a tomar en cuenta:

- Para considerar un transformador sin tensión, es necesario que estén desconectados los devanados primarios y secundarios. Por ninguna razón se debe permitir que un transformador desconectado en el lado de alta tensión reciba corriente por el lado de baja tensión.
- Si no se dispone de un aparato de corte para la corriente que permita poner o sacar de servicio un transformador con carga, se procederá de la siguiente manera: en primer lugar, para poner en servicio a un transformador se deberá empezar conectando el devanado de mayor tensión y para sacar de servicio a un transformador deberá empezar por desconectar el devanado de menor tensión.
- Se prohíbe la realización de trabajos en el interior de cubas de transformadores sin antes comprobar la total eliminación de los gases para esto se recomienda realizar una medición de estos". (Acuerdo Ministerial 013, 2017)

El artículo 17 indica sobre los "transformadores de intensidad y que para dejar fuera de servicio a un transformador de intensidad se desconectara únicamente el primario y mientras que el primario de un transformador de intensidad se encuentre con corriente, el circuito secundario debe estar cerrado sobre los aparatos que alimenta o estar en cortocircuito; nunca se permitirá que el secundario quede abierto". (Acuerdo Ministerial 013, 2017)

A continuación, se detallarán algunos artículos importantes dentro de esta legislación, te animo a revisarlos para comprender de mejor manera el objetivo de este Reglamento:

- Artículo 18 indica sobre los generadores y motores síncronos, artículo 19 sobre los motores eléctricos.

- El artículo 20 indica sobre los interruptores y seccionadores y la forma adecuada de su utilización, para lo cual:
  1. “El personal que maniobra seccionadores de cuchillas unipolares debe operarlos con pétiga, guantes, alfombras o taburetes aislados para el valor de la tensión de servicio y operarlos sin carga.
  2. Debe bloquearse todo aparato de corte de la corriente que se opere y mientras dura el bloqueo poner un aviso de prohibición de maniobra.
  3. Deben tomarse medidas de protección apropiadas contra efectos tóxicos que aparecen a los instructores con gas.
  4. Debe revisarse periódicamente la perfecta presión de los contactos eléctricos de cada polo de los interruptores y seccionadores”. (Acuerdo Ministerial 013, 2017)
- El artículo 21, sobre los condensadores estáticos en los cuales indica “que se debe desconectar la corriente mediante corte visible, poner a tierra todos los elementos de la batería con los equipos apropiados después de 5 minutos de espera, con el fin de que se descargue y comprobar la ausencia de tensión con el equipo apropiado. Para poner en servicio a los condensadores estáticos, primero quitar la puesta a tierra y después cerrar el interruptor”. (Acuerdo Ministerial 013, 2017)
- En el artículo 23 indica sobre los trabajos con soldaduras eléctricas, la manera adecuada de realizarlo y el equipo de protección personal mínimo a utilizar.
- El artículo 24 indica sobre trabajos con vehículos cabrestantes grúas y similares y que en la proximidad de las líneas aéreas energizadas se tomarán las siguientes precauciones respecto a las distancias mínimas de seguridad las cuales están dadas por nivel de tensión:
  - “Distancia de un 1 metro hasta 1 kV o baja tensión,
  - 3 metros de 1 kV 69 kV como media tensión y
  - 5 m de 69 kV en adelante tomado como alta tensión.

Asimismo, se prohíbe la presencia del personal sobre dichos vehículos durante la realización de los trabajos con excepción de quienes lo manejan

y en caso de que un vehículo, haga contacto accidental con una línea aérea energizada el operario no lo abandonará hasta que se pueda eliminar el contacto o la corriente". (Acuerdo Ministerial 013, 2017)

- El artículo 26 indica que las "herramientas eléctricas portátiles en las cuales de ninguna manera podrá exceder la alimentación los 220 V con relación a tierra y cuando se las emplee en lugares muy conductores la alimentación por una tensión no superior a 24 voltios". (Acuerdo Ministerial 013, 2017)
- El artículo 27 indica sobre el cambio de lámparas y las medidas preventivas en caso de explosión en el artículo 28 sobre la sustitución de los fusibles como tal.

**d. Capítulo IV.- DE LA SEGURIDAD OCUPACIONAL.**

En el capítulo 4 referente a seguridad ocupacional en sus artículos 29 y 30 indica la obligatoriedad de que todo trabajador que realice o esté expuesto a riesgos eléctricos, cuente con una certificación en prevención de riesgos, otorgada por un Organismo Evaluador de conformidad y los artículos 31 y 32 también señala de manera general sobre las obligaciones del empleador en caso de accidentes y sobre las inspecciones y verificaciones que se pueden realizar por parte del ente rector en materia de seguridad y salud en el trabajo que es el Ministerio de Trabajo (Acuerdo Ministerial 013, 2017).

Ahora, le invito a profundizar sus conocimientos realizando la siguiente actividad recomendada



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado estudiante, como actividad sugerida, solicito elaborar un tríptico, infografía o resumen de lo más importante para usted del Acuerdo ministerial AM 013.

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

A continuación, propongo la autoevaluación 6, lo animo a completarla y así conocer su nivel de conocimiento sobre el tema de esta semana.



## Autoevaluación 6

1. Para intervención en instalaciones eléctricas sin tensión bajo tierra en ductos, canales y bandejas, ¿se requiere proveerse de planos de ubicación de los cables o conductores?
2. Los trabajos en instalaciones eléctricas energizadas se realizarán cumpliendo estrictamente un programa diseñado por un \_\_\_\_\_ competente autorizado por la empresa o institución responsable y bajo su constante vigilancia?
  - a. fefe.
  - b. trabajador.
  - c. técnico.
  - d. supervisor.
3. Se puede realizar el trabajo en una instalación energizada a la intemperie, si en el lugar de trabajo hay precipitaciones, descargas atmosféricas, viento, niebla espesa, insuficiente visibilidad, siempre y cuando se tomen todas las medidas preventivas?
  - a. Siempre.
  - b. Nunca.
  - c. Solo si es emergente.
  - d. A veces.
4. ¿Toda persona que intervenga en trabajos eléctricos debe conocer primeros auxilios y entrenado en RCP?
  - a. Solo los socorristas.
  - b. Solo los médicos.
  - c. Solo los supervisores.
  - d. Toda persona que intervenga, debe conocer.
5. ( ) ¿Todo circuito eléctrico debe estar identificado y señalizado?

6. ( ) ¿Toda persona que realice actividades con energía eléctrica debe tener una certificación en prevención de riesgos laborales?
7. ( ) ¿Para considerar sin tensión a un transformador es necesario que estén desconectados los devanados primario y secundario?
8. Antes de manipular en el interior de generadores y motores síncronos, deberá comprobarse:
- a. El paro de la máquina.
  - b. La conexión en cortocircuito y a tierra de los bornes de salida.
  - c. El bloqueo del sistema contra incendios.
  - d. La desconexión de la alimentación del rotor.
  - e. Que la atmósfera no sea inflamable o explosiva.
  - f. Todas las anteriores.
  - g. Ninguna de ellas.
9. ( ) El personal que maniobra seccionadores de cuchilla unipolares debe operarlos con pértiga, guantes y alfombras o taburetes, aislados para el valor de la tensión de servicio y operarlos sin carga.
10. ( ) ¿Se considera baja tensión hasta los 1000v o 1KV?

[Ir al solucionario](#)



## Unidad 7. Trabajos especiales

Estimado estudiante, hemos llegado a la semana 11 por lo que para mí es un gusto continuar aportando en este proceso de enseñanza aprendizaje. En esta unidad se revisará conceptos sobre trabajos especiales y la forma correcta de poder realizarlos, elaborando por seguridad de todos, un análisis de riesgo de tarea y el permiso de trabajo correspondiente que autorice al ejecutor realizar el trabajo en condiciones de seguridad controladas.

Cabe recalcar que los trabajos con energía eléctrica son considerados como trabajos de alto riesgo donde se pueden encontrar la mayoría de actividades de alto riesgo o actividades en las que el trabajador puede llegar a perder la vida, como por ejemplo al realizar montaje de redes eléctricas aéreas encontramos **trabajos en altura**, al hacerlo en ducterias o bajo tierra estamos realizando actividades eléctricas en **espacios confinados**, al realizar trabajos con líneas energizadas están presentes los **trabajos en caliente** y al realizar procesos de soldadura o procesos de puestas a tierra donde se utiliza químicos como la suelda exotérmica, estamos hablando de **trabajos con químicos peligrosos**. Es por eso la importancia de volver a realizar este punto con el fin de que sepamos la forma adecuada de realizar un ART y un Permiso de Trabajo.

### 7.1. Trabajos especiales

"En todas las actividades laborales existirán riesgos, pero existen tareas que representan riesgos mayores a los que normalmente se tienen y que no son rutinarias con un alto grado de riesgo que incluso pueden causar muerte.

Entre estos están:

- Trabajos en altura
- Trabajos en espacios confinados
- Trabajos en caliente
- Trabajos con sustancias peligrosas" (Torres, Prevención de Riesgos en la Construcción, 2016).

Siempre antes de emprender un trabajo de alto riesgo se debe llevar a cabo inspecciones y de ser necesario capacitaciones en el sitio y el levantamiento de la respectiva autorización de trabajo.

## 7.2. Trabajos en altura

"Estos se dan a una altura mayor al 1.80, pueden ser realizados por desde plataformas, andamios, postes, vehículos, etc., también se dan en las excavaciones, aquí el principal riesgo a atacar es el de caída a distinto nivel.

Siempre que se puede se deben adoptar primero medios colectivos de trabajo como barandas o mallas, para luego intervenir en los medios individuales.

Otro medio de prevención son el mantenimiento y el buen uso de equipos como escaleras o andamios, no olvidemos también que el estado de salud del trabajador también puede ser causa de accidentes, por ejemplo, un trabajador con medicación o vértigo no podría realizar trabajos en altura." (Torres, Prevención de Riesgos en la Construcción, 2016)

## 7.3. Trabajos en espacios confinados

"Para que un espacio se considere como confinado debe cumplir ciertas características:

- Entrada y salida con aberturas limitadas
- Deficiencia de ventilación natural
- No diseñada para ocupación continua

Los dos criterios de prevención a considerar en estos trabajos son

- Deficiencia de oxígeno
- Atmosferas toxicas o inflamables

Claro que se pueden presentar otros riesgos dependiendo de los espacios y utilización que pueden ir desde los mecánicos hasta los ergonómicos.

Para atacar a los dos riesgos principales indicados es necesario contar con el equipo indicado de medición llamado explosímetro o medidor de gases,

que también son fáciles de encontrar en el mercado, los más básicos suelen medir:

02: nivel de oxígeno si el mismo presenta un porcentaje menor al 19% se activará la alarma” (Torres, Prevención de Riesgos en la Construcción, 2016)

#### 7.4. Trabajos en caliente

Son todos los que generen una fuente de ignición como trabajos con suelda, esmeril, oxicorte, amoladoras, etc., al igual que los anteriores se requieren de una inspección previa y el levantamiento de un permiso de trabajo.

También es requisito que se trabaje en grupos de dos para que el que está de sujeto pasivo en el trabajo primero tenga la opción de operar algún medio de extinción cercano en caso de requerirlo y estar pendiente de que no exista conatos de incendio.

Antes del trabajo se debe despejar el área de todo material que presente peligro de incendio, también se recomienda el uso de mamparas que limiten las chispas generadas

El uso de EPP para el operador es imprescindible, además debe observarse que se encuentre en buen estado.” (Torres, Prevención de Riesgos en la Construcción, 2016)

#### 7.5. Análisis de riesgo de tarea

El análisis de riesgo de tarea ART, también conocido como AST es un formato resumen que nos permite identificar peligros y evaluar riesgos de una tarea o actividad específica, la misma puede ser una actividad repetitiva (rutinaria) de bajo riesgo o una actividad de alto riesgo, posiblemente (no rutinaria), con el fin de determinar el grado de exposición del trabajador a la actividad y evaluar el nivel de riesgo con el fin de tomar las acciones correctivas y minimizar el nivel de riesgo.

Para completar la información, se adjunta un formato modelo de análisis de riesgo de tarea, con el fin de analizarlo y que se lo aplique.

**Figura 20.**

Formato modelo de análisis de riesgo

ANÁLISIS DE RIESGO DE TAREA (ART)		CÓDIGO:	
<b>1. DATOS GENERALES</b>			
FECHA:	NÚMERO DE ART:		
TRABAJO A REALIZAR:			
ACTIVIDAD NO RUTINARIA:	ACTIVIDAD DE ALTO RIESGO:		
<b>2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS</b>			
<input type="checkbox"/> Atrapamientos <input type="checkbox"/> Atropello o golpe con vehículo <input type="checkbox"/> Caída de objetos <input type="checkbox"/> Caídas de distinto nivel <input type="checkbox"/> Caídas de más de 1,80m de altura <input type="checkbox"/> Espacios confinados:	<input type="checkbox"/> Golpes o cortes <input type="checkbox"/> Proyección de partículas <input type="checkbox"/> Exposición a radiaciones <input type="checkbox"/> Exposición a altas/bajas temperaturas <input type="checkbox"/> Riesgos Eléctricos <input type="checkbox"/> Iluminación	<input type="checkbox"/> Ruido <input type="checkbox"/> Vibraciones <input type="checkbox"/> Exposición a sustancias químicas <input type="checkbox"/> Riesgos biológicos <input type="checkbox"/> Levantamiento de cargas <input type="checkbox"/> Posturas forzadas	<input type="checkbox"/> Incendios/Explosiones <input type="checkbox"/> Describa otros
<b>3. CONTROL DE RIESGOS</b>			
<input type="checkbox"/> Equipo de protección personal <input type="checkbox"/> Barreras físicas <input type="checkbox"/> Control de fuertes de ignición <input type="checkbox"/> Bloqueo y señalización <input type="checkbox"/> Permiso de trabajo seguro	<input type="checkbox"/> Protección contra caídas <input type="checkbox"/> Plan de control de derrames <input type="checkbox"/> Control de incendios <input type="checkbox"/> Procedimientos de rescate <input type="checkbox"/> Procedimientos de evaluación	<input type="checkbox"/> Hojas de seguridad (MSOS) Describa otros	
<b>4. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL REQUERIDO</b>			
<input type="checkbox"/> Casco <input type="checkbox"/> Zapatos dieléctricos <input type="checkbox"/> Gafas de seguridad <input type="checkbox"/> Ropa de seguridad <input type="checkbox"/> Ropa de trabajo <input type="checkbox"/> Guantes eléctricos <input type="checkbox"/> Gafas para manejo de químicos <input type="checkbox"/> Guantes de napa <input type="checkbox"/> Respirador vapores orgánicos	<input type="checkbox"/> Guantes de nitrilo/neopreno <input type="checkbox"/> Chalecos reflectivos <input type="checkbox"/> Chaleco salvavidas <input type="checkbox"/> Arnés de cuerpo entero <input type="checkbox"/> Doble línea vida/Amortiguador <input type="checkbox"/> Línea vida estática/dinámica/fija <input type="checkbox"/> Cinta de precaución	<input type="checkbox"/> Protección auditiva <input type="checkbox"/> Conjunto impermeable <input type="checkbox"/> Botas de caucho <input type="checkbox"/> Respirador humos de soldadura <input type="checkbox"/> Respirador polvos /neblinas <input type="checkbox"/> Careta para soldar <input type="checkbox"/> Protector facial	
<b>5. HERRAMIENTAS Y/O EQUIPOS UTILIZADOS</b>			
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>			
<b>6. DETERMINACIÓN DE RIESGOS</b>			
#	ACTIVIDADES DE PROCEDIMIENTO	FACTOR DE RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL
1			
2			
3			
4			

Nota: Formato tomado de Torres, H.J. (2016). Prevención de Riesgos en la Construcción. UTPL

## 7.6. Permisos de Trabajo

El permiso de trabajo es la aprobación para la realización de una actividad de alto riesgo, la misma debe estar supervisada, contar con todos los equipos de protección personal y condiciones estándar para que el nivel de riesgo sea bajo y evitar accidentes, incidentes o fatalidades.

Sin la aplicación de este documento en una actividad de alto riesgo, podemos hablar en caso de un accidente de una responsabilidad patronal a la empresa, por inobservancia de las medidas preventivas para la realización de la actividad.

Adjunto uno de varios formatos de permiso de trabajo que se pueden aplicar.

**Figura 21.**  
*Formato de permisos*

	PERMISO GENERAL DE TRABAJO SEGURO	CÓDIGO: R-DTH-344  Página 1 de 3			
<p>*Este permiso tiene validez sólo para la fecha y horas autorizadas, el mismo se cancelará si se incumplen las disposiciones de seguridad establecidas en la presente autorización</p>					
<b>1. DATOS GENERALES DEL TRABAJO A REALIZAR</b>					
<p>Descripción del trabajo:</p>					
Fecha:		Fecha/Hora inicio:			
Área:		Fecha/Hora termina:			
El procedimiento dispone de un análisis de trabajo seguro (ART) Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		Dispone de Libro de Obra: Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			
<p>Personal Contratista: Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Nombre de la empresa contratista:</p>					
<b>1. PERSONAL INVOLUCRADO</b>					
#	Nombres y Apellidos	No. Cédula	Ocupación	#Celular	Firma
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
<p>*Los firmantes declaramos haber recibido instrucciones claras y específicas para realizar nuestras labores en forma segura.</p>					
<b>3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS</b>					
Sí      No			Sí      No		
¿Se han identificado los peligros?		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	¿Se han tomado las medidas de control necesarios?		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
¿Se han evaluado los riesgos?		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	¿El personal sabe como va a realizar el trabajo?		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>4. PERMISOS ESPECIALES REQUERIDOS</b>			<b>5. TIPOS DE TRABAJOS A REALIZAR</b>		
<input type="checkbox"/> Autorización para trabajos en altura/andamios <input type="checkbox"/> Autorización para trabajos en caliente <input type="checkbox"/> Autorización para trabajos con fuente de energía <input type="checkbox"/> Autorización para trabajos en espacios confinados <input type="checkbox"/> Trabajos en frío <input type="checkbox"/> Otros trabajos peligrosos		<input type="checkbox"/> Soldadura tipo _____ <input type="checkbox"/> Mecánico <input type="checkbox"/> Montaje <input type="checkbox"/> Eléctrico <input type="checkbox"/> Máquinas eléctricas de rotación		<input type="checkbox"/> Pintura <input type="checkbox"/> Carpintería <input type="checkbox"/> Obra civil <input type="checkbox"/> Uso de químico	
				<input type="checkbox"/> Maniobra con grúa <input type="checkbox"/> Otro _____ <input type="checkbox"/> Otro _____ <input type="checkbox"/> Otro _____	

	<b>PERMISO GENERAL DE TRABAJO SEGURO</b>	<b>CÓDIGO: R-DTH-344</b>
		<b>Página 2 de 3</b>

<b>6. LISTA DE MEDIDAS DE PRECAUCIÓN</b>		
<b>EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>		
<b>Sí No</b>	<b>Sí No</b>	<b>Sí No</b>
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Protección de cabeza _____	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Protección auditiva _____	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Protección facial _____
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Protección ocular _____	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Arnés de seguridad _____	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Protección respiratoria _____
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Guantes de seguridad _____	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Línea de vida _____	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Ropa de trabajo adecuada _____
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Calzado de seguridad _____	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Cuerda de seguridad _____	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Otros _____
<b>GENERALES</b>		<b>TRABAJO EN ALTURA</b>
<b>Sí No</b>		
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Se señalizó y despejó el área de trabajo	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Uso de arnés, líneas de vida y cuerdas de seguridad	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Se inspeccionaron los equipos a utilizar	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Se ha previsto como subir los materiales	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Se inspeccionaron los BAP's a utilizar	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Herramientas aseguradas contra caídas	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Supervisión permanente	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Acceso seguro al lugar de trabajo	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Personal involucrado conoce rutas de evacuación en caso de emergencia	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Andamios en buenas condiciones y bien amarrados	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Buen estado de salud del personal (no evidencia cansancio, falta de concentración)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Base de andamios estable, nivelada y sujetada	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> El personal involucrado ha sido instruido para realizar el trabajo	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Medios adecuados de asenso y descenso del andamio	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Sistema de iluminación adecuada		
<b>TRABAJOS EN CALIENTE</b>		
<b>Sí No</b>		
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Se revisó la disponibilidad y operatividad de los extintores/mangueras de agua	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Se ha monitoriado la atmósfera del lugar antes de ingresar	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> El personal involucrado ha sido instruido en el uso de extintor	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Se ha condicionado medios seguros de ingreso y salida	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Se verificó que los suelos estén con derrames	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Se ha planificado la forma de evacuar al personal	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Se cubrieron con o aislaron los materiales combustibles no removibles	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Se cuenta con vigilancia y supervisión permanente	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Mangueras y cables eléctricos en buen estado	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Existe circulación forzada de aire	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Se encuentra identificada el área de trabajo en caliente	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> La iluminación es adecuada para trabajar	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> El área de trabajo se encuentra libre de fuentes de ignición		
<b>ESPACIOS CONFINADOS</b>		
<b>Sí No</b>		
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Se ha monitoriado la atmósfera del lugar antes de ingresar	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Cuenta con las 5 reglas de oro	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Se ha condicionado medios seguros de ingreso y salida	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Cuenta con EFP's adecuados para el tipo de trabajo	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Se ha planificado la forma de evacuar al personal		
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Se cuenta con vigilancia y supervisión permanente		
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Existe circulación forzada de aire		
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> La iluminación es adecuada para trabajar		
<b>RIESGOS ELÉCTRICOS</b>		
<b>Sí No</b>		
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Cuenta con las 5 reglas de oro		
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Cuenta con EFP's adecuados para el tipo de trabajo		

<b>7. OBSERVACIONES</b>		

<b>8. APROBACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DEL TRABAJO</b> (los firmantes han inspeccionado y comprobado que los trabajadores y las áreas sin seguras)		
Jefe encargado del trabajo	Administrador o fiscalizador del contrato	Firma responsable de seguridad y salud

	PERMISO GENERAL DE TRABAJO SEGURO	CÓDIGO: R-DTH-344
		Página 3 de 3

<b>9. INFORME DE TRABAJOS REALIZADOS DURANTE LA JORNADA</b>	
Queda pendiente:	

<b>10. CIERRE DEL PERMISO DE TRABAJO</b>		
Jefe encargado del trabajo	Administrador o fiscalizador del contrato	Firma responsable de seguridad y salud
El área de trabajo quedó limpia y ordenada		Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Nota. Este permiso integral de trabajo seguro debe ser COLOCADO EN UN LUGAR VISIBLE en el área de trabajo durante la jornada y entregado al área de Seguridad en el Trabajo para su archivo al finalizar.		

Nora: Formato tomado de Torres, H.J. (2016). Prevención de Riesgos en la Construcción. UTPL

Estimado/a estudiante, le invito a profundizar sus conocimientos realizando la siguiente actividad recomendada



### **Actividades de aprendizaje recomendadas**

En este punto estimado estudiante, realizaremos un caso práctico de aplicación de ART y Permisos de Trabajo, el caso práctico será planteado por cada uno de ustedes o realizarlo en cualquier empresa.

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

A continuación, propongo la Autoevaluación 7, lo animo a completarla y así conocer su nivel de conocimiento sobre el tema de esta semana.



## Autoevaluación 7

1. Se considera un trabajo en altura a partir de \_\_\_\_\_ metros.
  - a. 2.5.
  - b. 3.
  - c. 1.8.
  - d. 1.5.
2. ¿Se puede realizar una actividad de alto riesgo sin contar con el permiso de trabajo?
  - a. Solo si es emergente.
  - b. Si el jefe lo permite.
  - c. Nunca.
  - d. Todas las anteriores.
3. ( ) ¿Se puede realizar un ART para cualquier tipo de actividad, independientemente que sea de bajo riesgo?
4. ¿Un trabajo en un espacio confinado es considerado especial o de alto riesgo?
  - a. Si, por sus condiciones en la que el trabajador puede perder la vida.
  - b. De ninguna manera.
  - c. A veces.
  - d. Todas las anteriores.
5. ( ) ¿Al ingresar a realizar una actividad de alto riesgo, debo medir la atmósfera del mismo?
6. ( ) ¿El manipular explosivos es considerado como manipulación de químicos peligrosos?

7. ¿Debo utilizar equipos de protección personal para alturas, cuando la misma supera los 1,8 m de altura?
- a. Siempre.
  - b. Nunca.
  - c. A veces.
  - d. Solo cuando lo están viendo.
8. ( ) ¿Trabajos energizados, son considerados como trabajos en caliente?
9. ( ) ¿El permiso de trabajo en SST, se utiliza para permitir que el trabajador por situación de enfermedad no asista al trabajo?
10. ( ) ¿El ART es el análisis de riesgo de tarea y es igual al AST?

[Ir al solucionario](#)



### Unidad 8. Primeros auxilios aplicados a riesgos eléctricos

Estimado estudiante, en esta semana se dará inicio a un tema muy interesante como lo es los primeros auxilio aplicados a riesgos eléctricos, entendiendo que un accidente eléctrico o un contacto eléctrico puede llevar a varios tipos de accidentes como lo revisamos en la unidad 2 y 4 de esta guía y determinado en la normativa ecuatoriana, específicamente en el Acuerdo Ministerial 013, artículo 11, literal C en el que indica: "Que toda persona que intervenga en instalaciones Eléctricas, debe estar formado en la aplicación correcta de los primeros auxilios y especialmente en la técnica de respiración artificial y masaje cardíaco externo" (MDT, 2017)

Los primeros auxilios son un conjunto de actuaciones y técnicas que permiten la atención inmediata del accidentado, lo más rápida y adecuadamente posible, hasta la llegada del equipo médico profesional con objeto de no agravar las lesiones producidas e incluso salvarle la vida.

#### Consejos generales del socorristismo

Existen unas consideraciones que se deben tener siempre en cuenta, ante una situación de emergencia, y a la hora de socorrer a un accidentado, ya que permitirán evitar errores en la atención del mismo, que podrían agravar las lesiones existentes, e incluso poner en peligro su vida.

Estos consejos son:

- Conservar la calma.
- Evitar aglomeraciones.
- Dominar la situación.
- No mover al accidentado (a menos que sea necesario) hasta que no se haya hecho una valoración primaria de éste.
- Examinarlo para determinar aquellas situaciones que pongan en peligro su vida.
- Tranquilizar al accidentado.
- Mantenerlo caliente.
- Activar urgentemente el sistema de emergencia.

- Trasladarlo de forma adecuada y en el vehículo apropiado (ambulancia).
- No dar nunca medicación (Torres, 2016).

## 8.1. Actuación en caso de emergencia

Ante un accidente se debe activar cuanto antes el Sistema de Emergencia, puesto que de esta forma se socorre al accidentado mejor y más rápidamente, haciendo que no se agraven las lesiones e incluso llegando a salvar la vida.

Es muy importante tener bien definidas las personas que forman parte de la cadena de socorro en caso de e. Para activar correcta y eficazmente el Sistema de Emergencia, hay que tener siempre en cuenta la palabra: P. A. S., cuyas siglas indican las actuaciones básicas para atender a un accidentado:

**Figura 22.**

*Activación de una Emergencia*



Actuar sobre el accidentado haciendo una valoración primaria y si no corre peligro su vida, una valoración secundaria.

## 8.2. Valoración primaria

Una vez activado el Sistema de Emergencia (P.A.S.) y a la hora de socorrer, se debe establecer un método único que permita identificar las situaciones vitales o de emergencia médica que conduzcan a la muerte. Para ello, siguiendo el protocolo común establecido, se realizará una Autoevaluación de los signos vitales mediante una exploración siempre en este orden:

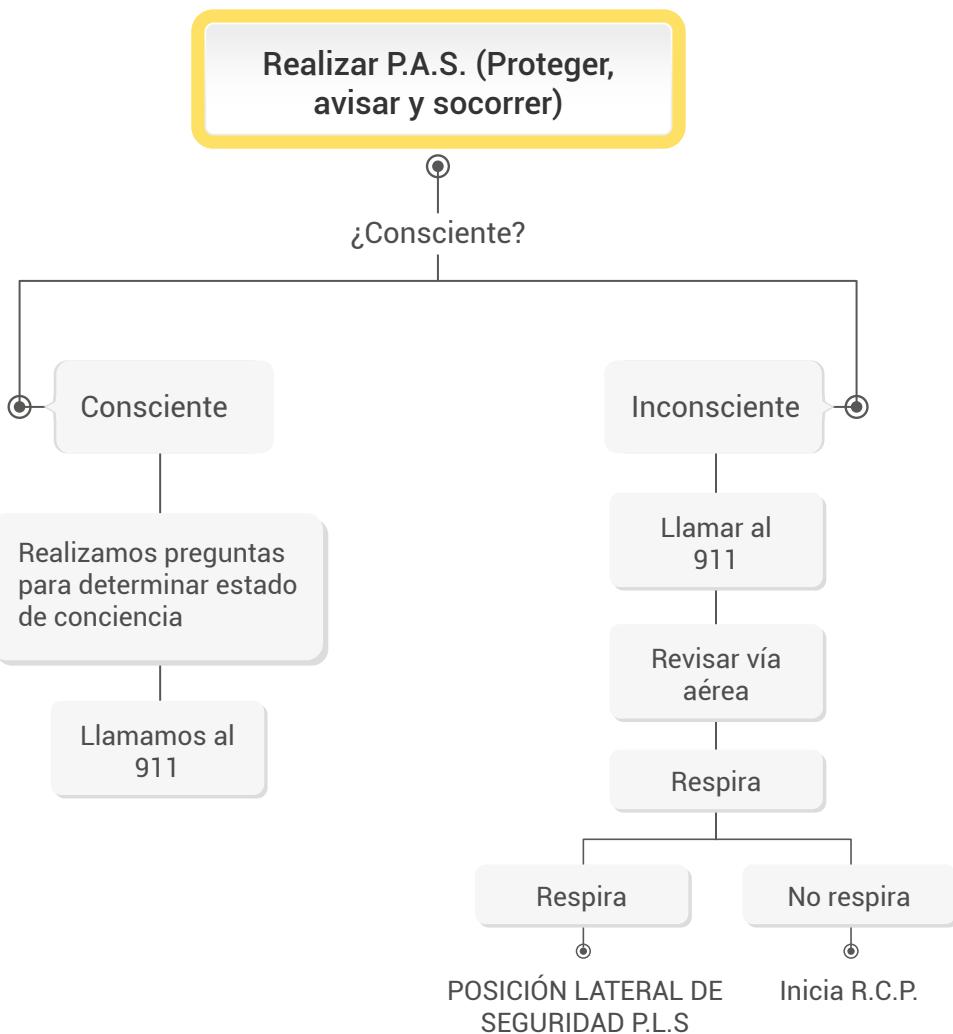
1. Consciencia.
2. Respiración (Torres, 2016).

*"Anteriormente, también estaba establecido la comprobación del pulso, pero se modificó, quedando únicamente como signos a evaluar la conciencia y la respiración. Este cambio es debido a que evaluar el pulso carotídeo (o cualquier otro) es un método impreciso de confirmar la presencia o ausencia de circulación (para reanimadores profesionales y para los no profesionales)".*

A continuación, revisaremos el flujo para la aplicación de la valoración primaria.

**Figura 23.**

Flujograma de Valoración Primaria



### 8.2.1. Reanimación Cardio pulmonar (RCP)

Son las técnicas que hay que emplear cuando el accidentado está inconsciente y no respira. El socorrista que interviene debe suprir las funciones vitales que le falten al accidentado lo más rápidamente posible (Torres, 2016).

Todos los reanimadores, entrenados o no, deberían proporcionar compresiones torácicas a las víctimas de parada cardiaca.

Ante una parada cardiorrespiratoria (P.C.R.), se utiliza el ABC de la reanimación:

- Abrir el paso al aire.
- Masaje cardíaco para conseguir un latido cardíaco eficaz.
- Boca a boca (solo si contamos con los elementos adecuados y no ponemos en riesgo nuestra salud o vida).

El ritmo por seguir son 30 compresiones y 2 ventilaciones (solo si existen las condiciones, caso contrario realizaremos solo las 30 compresiones) (Torres, 2016).

**Figura 24.**

Técnica de RCP



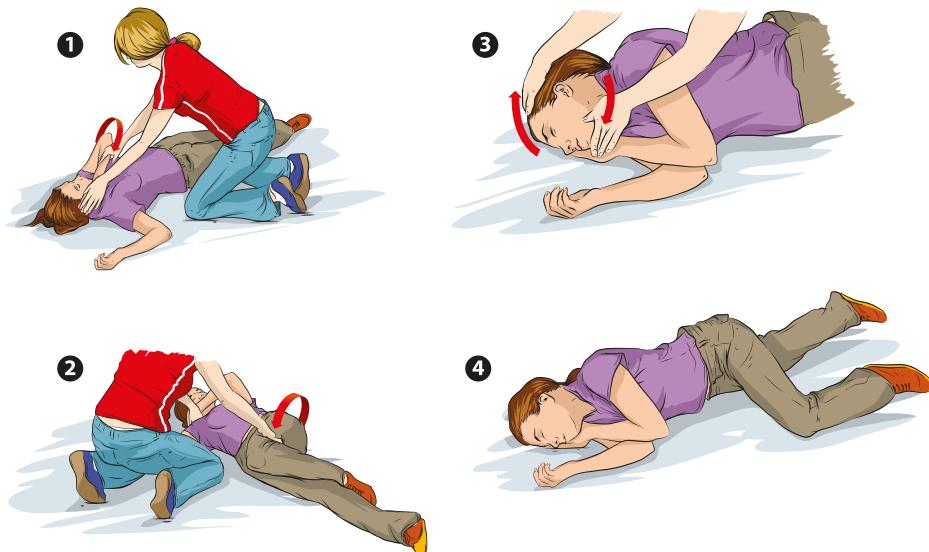
Nota. En la figura podemos observar la maniobra de masaje de reanimación cardio pulmonar (RCP), 2019, (<https://fundaciondelcorazon.com/blog-impulso-vital/3432-rcp-asi-se-reanima-un-corazon.html>).

### 8.2.2. Posición lateral de seguridad

Ante un accidentado inconsciente con respiración se le colocará en posición lateral de seguridad (P.L.S.), siempre que no presente traumatismo (en ese caso no moverlo, pero sujetarle la lengua para que no le asfixie) (Torres, 2016).

**Figura 25.**

*Posición Lateral de Seguridad*



Nota: En la figura se puede observar el proceso de posición lateral de seguridad, la cual se aplica cuando la persona está inconsciente y su vida no corre peligro, 2011, ([Posición Lateral de Seguridad](#)). EreborMountain| www.shutterstock.com

Estimado participante, lo invito a revisar el siguiente [video](#), que seguro será de gran interés

Como se puede observar en el video de la cruz roja, se nos indica el paso a paso y la manera correcta de actuar en el caso de brindar los primeros auxilios, con el fin de no causar mayor daño a la víctima y minimizar el estrés de la situación. Lo invito a practicar estos conocimientos y hacer de los mismos un hábito, ya que no sabemos cuándo podremos salvar una vida.

Ahora, le invito a profundizar sus conocimientos realizando la siguiente actividad recomendada



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado estudiante lo invito a realizar un video con un familiar sobre la posición lateral de seguridad, indicando paso a paso su realización, aplicando PAS y Valoración primaria. (no hacer RCP, solo mencionarlo)



Continuamos con el estudio de la unidad y ahora revisaremos acerca de la valoración secundaria y de la forma correcta en que debemos actuar.

### 8.3. Lesiones detectadas en la valoración secundaria

La valoración secundaria es la continuidad de los primeros auxilios que se brinda a una víctima, recuerda que la valoración primaria es precautelar que la vida de la víctima no corra peligro, en cambio, en la valoración secundaria daremos contingencia al resto de situaciones que se puedan presentar como resultado del accidente o incidente.

En este apartado se describen las actuaciones ante las lesiones detectadas en la valoración secundaria del accidentado como hemorragias, heridas, fracturas, quemaduras o intoxicación.

#### 8.3.1. Hemorragias

Se considera hemorragia cuando hay una salida de la sangre fuera de sus cauces habituales, como venas, arterias o capilares.

El objetivo del socorrista es evitar la pérdida de sangre del accidentado. No obstante, si después de un golpe en la cabeza el accidentado sangra por un oído, nunca se debe detener la hemorragia, sino que se facilitará la salida de la sangre para prevenir lesiones cerebrales por compresión (Torres, 2016).

Para detener las hemorragias, se puede proceder de distintas formas:

**Compresión Directa:** Consiste en efectuar una presión en el punto de sangrado. Este es el primer método que debe utilizarse para detener una hemorragia externa. Para ello, utilizar un apósito lo más limpio posible (gasas, pañuelo, etc.) y presionar durante un tiempo mínimo de 10 minutos, además de elevar el miembro afectado a una altura superior a la del corazón del accidentado. Transcurrido ese tiempo, aliviar la presión, pero nunca quitar el apósito y vendar la herida (Torres, 2016).

**Compresión Arterial:** Cuando falla la compresión directa, se debe utilizar este segundo método. Fundamentalmente, se aplica en hemorragias de extremidades, ya que en el resto de las zonas no son muy eficaz. Sería el primer método para utilizar en caso de que la hemorragia la produzca una fractura abierta de un hueso. Consiste en encontrar la arteria principal del brazo (arteria humeral) o de la pierna (arteria femoral), y detener la circulación sanguínea en esta arteria, consiguiendo una reducción muy importante (no eliminación) del aporte sanguíneo. La arteria humeral tiene su trayecto por debajo del músculo bíceps de brazo, por lo que el socorrista procederá a comprimir en esta zona con las yemas de sus dedos. La arteria femoral se comprime a nivel de la ingle o de la cara interna del muslo; para ello el Socorrista utilizará el talón de su mano o bien el puño en caso de comprimir en el muslo. La compresión debe mantenerse hasta la llegada del equipo médico o el ingreso en un hospital (Torres, 2016).

### 8.3.2. Heridas

Las heridas mientras se realiza un trabajo eléctrico, se podrían producir por diversos tipos de actividades que se realizan, como por ejemplo uso de máquinas, herramientas, caídas, entre otras.

Son todas aquellas lesiones que producen rotura o no de la continuidad de la piel. La pauta general de actuación del socorrista será:

- Lavarse las manos y desinfectarlas con alcohol.
- Utilizar material estéril para prevenir infecciones.
- Limpiar la herida con agua y jabón, empezando en el centro y después hacia los extremos, con una gasa estéril (nunca con algodón, ya que deja residuos en la herida).
- Finalmente, pincelar con un antiséptico incoloro. Después, poner una gasa estéril encima y un apósito, aunque si la herida no sangra o rezuma es mejor dejarla al aire libre (Torres, 2016).

### 8.3.3. Tipos de vendajes

Se define el vendaje como la ligadura que se hace con vendas o con otras piezas de lienzo dispuestas de modo que se acomoden a la forma de la región del cuerpo donde se aplican y sujeten el apósito.

Su uso más frecuente, en la actualidad, es cubrir las lesiones cutáneas e inmovilizar las lesiones osteoarticulares.

Entre los tipos de vendajes más conocidos tenemos:

- De sujeción o protector: para aplicación de calor en procesos reumáticos, para proteger una zona anatómica de agentes externos, para fijar apóritos, férulas, etc...
- De compresión: para realizar hemostasia en heridas, para favorecer el retorno venoso en patología vascular, para disminuir edema e inflamación en procesos traumáticos...
- Inmovilizador: para limitar el movimiento de articulaciones traumáticas (Torres, 2016).

### 8.3.4. Aplicación de diferentes tipos de vendaje

Estimado estudiante, es importante conocer los tipos de vendajes existentes y la manera adecuada de realizarlos y saber el cuándo aplicar cada uno de ellos, por eso los invito a revisar esta información con el fin de contribuir a nuestro proceso de enseñanza aprendizaje y sus competencias para el mundo laboral.

- **Circular:** Se emplea principalmente para remarcar vendajes y vendar partes anatómicas cilíndricas. Cada vuelta de venda cubre por completo la vuelta anterior, por lo que el ancho de vendaje corresponde al ancho de la propia venda. Su función: protectora o de sujeción (Torres, 2016).
- **Espiral:** Se emplea para vendar partes del cuerpo con el mismo perímetro. Cada vuelta de la venda cubre la mitad o dos tercios de la vuelta anterior, y se realiza ascendente con un ángulo de 30° aproximadamente. Su función: de protección o compresiva (Torres, 2016).

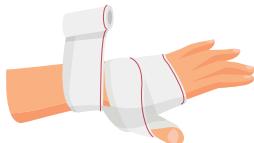
- **Espiral inversa:** Se emplea para vendar partes del cuerpo cilíndricas con perímetro no uniforme. Vuelta ascendente en espiral, que a mitad de cada vuelta la venda se dobla sobre sí misma y se hace descendente mediante la sujeción de esta con el dedo pulgar, se completa la vuelta por la parte posterior y se comienza la siguiente. Actualmente, se encuentra en desuso (Torres, 2016).
- **Espiga:** Se emplea para vendar partes del cuerpo cilíndricas con perímetro no uniforme. Cada vuelta de la venda cubre la mitad o dos tercios de la vuelta anterior, se comienza la vuelta en sentido ascendente  $30^\circ$  pasando la venda por la parte posterior y volviendo en sentido descendente  $30^\circ$ . Su función: comprensiva, sólo en la vuelta ascendente se realiza compresión (Torres, 2016).
- **Recurrente:** Se utiliza para cubrir partes distales del cuerpo. Comienza con dos vueltas circulares en la zona proximal, a continuación, se dobla perpendicularmente para cubrir la zona distal de anterior a posterior, cada vuelta se sigue de una circular proximal para fijarla y cubre parte de la anterior. Su función: protectora, de sujeción o de compresión (Torres, 2016).
- **En ocho:** Se emplea para vendar articulaciones. Comienza con dos vueltas circulares por debajo de la articulación, a continuación, se da una vuelta ascendente anterior hasta por encima de la articulación y se continúa descendente posterior (en forma de 8) hasta la vuelta anterior cubriendo la mitad o dos tercios de esta. Su función: protectora, de sujeción o de compresión (Torres, 2016).

**Figura 26.**  
*Tipos de Vendajes*

1 Circular



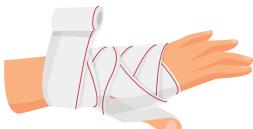
2 Espiral



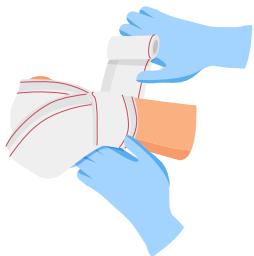
3 Espiral invertida



4 Espiga



5 Recurrente



6 En ocho



Nota. En la figura 26 se puede observar la aplicación de diferentes tipos de vendaje, 2007, (Beatriz Chozas García, Eva Leal de Pedro, Alberto Sánchez Juan, Lorena Domínguez Pérez, Andrés de Prada Marty, M. Carmen Blázquez Rodríguez). CC BY 2.0.

Por favor lo invito a revisar el siguiente [video](#).

En el video podemos revisar los diferentes tipos de vendajes, sus características y aplicación, te invitamos a practicarlos.

Ahora, participe en la siguiente actividad recomendada descrita a continuación



## Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado estudiante, lo invito a realizar un video indicando cada uno de los tipos de vendaje, el mismo debe ser realizado con algún familiar con el fin de retroalimentar el conocimiento.



## Semana 14

---

Estimado estudiante, continuamos revisando el capítulo 8, esperamos que los conocimientos adquiridos hasta el momento sean de su agrado y los pueda compartir con familiares, colegas o compañeros de trabajo.

## "Primeros Auxilios"

Ante un accidente:

**Protege:** si no puedes mover al accidentado señaliza el lugar.

**Avisa:** al 911

**Socorre:** Evaluar al accidentado

- Su estado de conciencia
- Su pulso
- Su respiración
- La existencia de hemorragias

## Asfixia o atragantamiento

La víctima de asfixia por obstrucción de sus vías respiratorias no puede emitir sonido, no llora y en 2-4 minutos perderá el conocimiento y fallecerá.

**Acciones:**

- Estimular a toser.
- Golpearle la espalda 4 ó 5 veces, entre los omóplatos, con la palma de la mano.

**Si no se resuelve la obstrucción: realizar la maniobra de Heimlich.**

- Colóquese detrás de la espalda de la víctima.
- Abrace a la víctima uniendo las manos por debajo de sus costillas y comprima su abdomen bruscamente hacia atrás y arriba varias veces hasta liberar la obstrucción.



## Shock o desmayos

**Sensación** de desvanecimiento o debilidad extrema que dura sólo unos minutos.

**Síntomas:** falta de fuerza, malestar, vértigo, visión borrosa, palidez y sudoración fría.

## Acciones:

- Elimine la causa
- Posición de la víctima
- ABC (ver, oír y sentir)
- Afloje ligaduras
- Eleve extremidades
- Cubrir a la víctima
- Hidratación, si la víctima está ya consciente.

## Fracturas

### Acciones:

- Detener hemorragia
- Inmovilizar
- No introducir los huesos
- Controlar el pulso
- Traslado inmediato al centro medico.

## Hemorragias

### Acciones:

- Presión directa
- Colocar un apósito
- Apósito sobre apósito
- Vendaje compresivo
- Elevar extremidad
- Presión en vaso abastecedor.

## Rescate y Evacuación

Una vez que haya decidido cambiar de lugar a la víctima, considere tanto la seguridad de la víctima como la suya. También tenga en cuenta su propia capacidad, así como la presencia de otras personas que puedan ayudarle.

### Métodos para levantar a una persona

#### Técnica de la cuchara



## Maniobra de Rautek

- Liberar las piernas del herido antes que nada.
- Pasar cuidadosamente los brazos del auxiliador bajo las axilas del herido.
- Coger uno de los antebrazos de la víctima con una mano.
- Sujetar fuertemente la mandíbula con la otra para extraer a la víctima del vehículo.



## Traslado en brazos

- Cuando la víctima es de bajo peso.
- Pase un brazo por debajo de los muslos de la víctima.
- Colóquelo el otro brazo alrededor del tronco, por encima de la cintura y levántela.



## Con ayuda de una cobija o frazada

Para levantar un lesionado o enfermo con ayuda de una cobija o frazada se necesitan de 3 a 5 auxiliadores. Se usa cuando no se cuenta con una camilla y la distancia a recorrer es corta. NO se debe usar este método si se sospecha lesiones en la columna vertebral.





**UTPL**  
La Universidad Católica de Loja



**ECU 911**  
SERVICIO INTEGRADO DESEGURIDAD

línea ÚNICA para emergencia



### **8.3.5. Fractura de columna**

En la fractura de columna hay que evitar siempre cualquier movimiento que encorve el cuello, tronco o extremidades, ya que se podría lesionar la médula espinal y producir lesiones irreversibles en el accidentado. No doblar al accidentado. En caso de que hubiera que moverlo porque su vida corriera peligro, siempre se hará entre 4 personas mínimo, de forma que se pueda mantener rígido el eje cabeza cuello tronco.

En pocas palabras, en todos los casos que vayamos a brindar los primeros auxilios y se desconozca la causa del accidente o incidente, SIEMPRE vamos a presumir que existe una fractura a nivel de columna o nivel de cuello, por lo que siempre intentaremos atender a la víctima en el mismo lugar del siniestro, sin movilizarlo, siempre y cuando no corra peligro nuestra vida o la del accidentado.

### **8.3.6. Quemaduras**

Una quemadura se define como toda lesión producida por una excesiva exposición al calor (a temperaturas superiores a 45 grados centígrados) (Torres, 2016).

Las causas que pueden producir quemaduras en nuestros tejidos son diversas:

- Fuego, calor radiante, líquidos, sólidos incandescentes.
- Exposición prolongada al sol.
- Productos químicos.
- Electricidad.
- Rozaduras o fricción.

Actuación ante una quemadura:

- “Eliminar la causa: apagar llamas, eliminar ácidos, corte de fuente de energía eléctrica, etc.
- Refrescar la zona quemada aplicando agua en abundancia durante 20 o 30 minutos.
- Cubrir la lesión con vendaje flojo y húmedo (sábanas, pañuelos, camisetas, etc.).

- Evacuar al herido en posición lateral, para evitar las consecuencias de un vómito (ahogo), a un centro hospitalario con Unidad de Quemados" (Torres, 2016).

### **¿Qué no hacer ante una quemadura?**

- "No aplicar ningún tratamiento medicamentoso, ni otra cosa que no sea agua.
- No enfriar demasiado al accidentado, solo la zona quemada. Si aparecen temblores, hay que tapar al herido con una manta.
- No administrar nada (agua, alcohol, alimentos, medicamentos, etc.).
- No reventar las ampollas de la piel, ya que el líquido que contienen protege de una posible infección. Al romperlas, abriríamos una puerta para la entrada de gérmenes.
- No despegar nada que esté pegado a la piel (ropa, etc.), salvo en caso de quemaduras químicas.
- No dejar solo al accidentado.
- No demorar el transporte a un centro hospitalario con Unidad de Quemados" (Torres, 2016).

#### **8.3.7. Quemaduras por electricidad**

El paso de la corriente a través del cuerpo da lugar a dos tipos de efectos: efectos térmicos (quemaduras eléctricas) y efectos de sobreestimulación, como espasmos musculares que impiden al herido interrumpir el contacto con la fuente eléctrica, provocando aturdimiento e incluso una P.C.R.

El agua es un buen conductor de la electricidad, por lo que tener las manos mojadas o pisar un suelo húmedo aumenta el riesgo de descarga eléctrica.

Las lesiones eléctricas pueden presentarse de forma súbita, inmediatamente después de la descarga eléctrica o al cabo de unas horas.

### **¿Qué hacer en caso de electrocución?:**

- "Desconectar la corriente antes de tocar a la víctima si todavía sigue en contacto con el conductor eléctrico.

- Si no puede desconectarse, el socorrista debe tomar las medidas de seguridad adecuadas para su autoprotección. Retirará al accidentado utilizando un objeto no conductor de madera o plástico o una alfombra.
- Controlar los signos vitales y, en caso necesario, iniciar las maniobras de soporte vital básico.
- Si la víctima está inconsciente y respirando, colocarla en P.L.S. teniendo en cuenta las posibles lesiones traumáticas.
- Si está inconsciente y no respira, empezar la R.C.P.
- Tratar las quemaduras (las quemaduras eléctricas se tratan de forma similar a las quemaduras térmicas) (Torres, 2016).

#### 8.3.8. Posiciones de espera

A continuación, se muestra un recurso procedente de la Guía de Primeros Auxilios elaborada por el SAMUR y Protección Civil – edición 2012 [7] en la que se describen las posiciones de espera en las que debe colocarse al accidentado y para qué está indicada cada una de ellas.

#### Posiciones de Espera

Ahora, le invito a profundizar sus conocimientos realizando la siguiente actividad recomendada



#### Actividades de aprendizaje recomendadas

Según lo observado en el video, estimados estudiantes los animo a realizar un resumen de todo el módulo por medio de un trabajo colaborativo.

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

A continuación, propongo la Autoevaluación 8, lo animo a completarla y así conocer su nivel de conocimiento sobre el tema de esta semana.



## Autoevaluación 8

1. ( ) ¿Toda persona de manera general debe estar entrenada para brindar los primeros auxilios?
2. ( ) En caso de que la persona respire, pero este inconsciente debo aplicar RCP.
3. El número de compresiones de pecho en RCP son:
  - a. 30.
  - b. 40.
  - c. 50.
4. ¿El vendaje también sirve para proteger heridas?
  - a. Sí.
  - b. No.
  - c. El vendaje se lo utiliza solo para fracturas.
  - d. Ninguna de las anteriores.
5. ¿Al cubrir una hemorragia debo cuidar de mi bioseguridad?
  - a. Siempre.
  - b. Nunca.
  - c. Ninguna de las anteriores.
  - d. Todas las anteriores.
6. El vendaje en 8 o espiga puede servir para articulaciones.
  - a. No.
  - b. Sí.
  - c. El vendaje en 8 o espiga se lo utiliza para el cráneo.
  - d. El vendaje en 8 o espiga se lo utiliza solo para fracturas.

7. ( ) ¿La valoración secundaria es verificar si la persona está consciente y respira?
8. ( ) ¿Se debe desconectar la corriente antes de tocar a la víctima?
9. Se debe reventar las ampollas generadas en la piel por una quemadura, con el fin de evitar infecciones
- a. Siempre.
  - b. Nunca.
  - c. Ninguna de las anteriores.
  - d. Todas las anteriores.
10. ( ) ¿La posición de espera FRITZ es indicado cuando existe un posible paro cardiaco?

[Ir al solucionario](#)



## Semana 15

---

### Revisión del módulo

Estimado participante, ya estamos cerca del logro de nuestro objetivo del proceso de enseñanza aprendizaje, por lo que lo invito a revisar toda la información suministrada durante estas semanas y resumirla con el fin de prepararnos para la evaluación del bimestre y fortalecer nuestros conocimientos. En esta unidad se realizará una revisión completa de todos los temas tratados en el módulo, con el fin de retroalimentar todos sus conocimientos, para lo cual les invito a observar el siguiente [video](#), que de seguro será de gran interés.

Ahora, participe en la actividad que se describe a continuación



### Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado estudiante, la actividad propuesta es realizar un tríptico resumen sobre primeros auxilios, en la que se incluya la pauta de actuación en emergencia como es el P.A.S., la evaluación primaria verificando estado de conciencia, RCP, posición lateral de seguridad y la valoración secundaria con el caso de una fractura o quemadura.



## Semana 16

---

Apreciado estudiante, felicidades, hemos llegado a la semana 16, quiere decir que hemos concluido con todos los temas propuestos para esta asignatura. Ahora es tiempo de prepararnos para rendir la evaluación bimestral, para ello, le recomiendo revisar cada una de las 4 unidades que hemos estudiado durante este tiempo. Volvamos a participar de las autoevaluaciones, de las tareas que han sido programadas, de los cuestionarios establecidos, remitámonos al texto básico nuevamente como también a los recursos educativos propuestos, como son los videos que nos han servido para el desarrollo del aprendizaje con el fin captar y focalizar nuevamente toda la información para así rendir un exitoso examen.



## 4. Solucionario

Autoevaluación 1		
Pregunta	Solución	Retroalimentación
1	F	Cuando hablamos de subir una escalera, estamos interactuando con el peligro, por ende, esto sería un riesgo.
2	V	Cuando hablamos de subir una escalera, estamos interactuando con el peligro, por ende, esto sería un riesgo.
3	F	Según el INSST los factores de riesgo son 6: físicos, químicos, mecánicos, ergonómicos, biológicos y psicosociales.
4	B	El Ministerio de Trabajo es el ente rector en materia de SST
5	C	El decidir no usar el cinturón de velocidad, independiente la distancia, se considera un acto subestándar, es decir, algo que no debemos hacer.
6	A	La tensión eléctrica se mide en Voltios
7	B	La intensidad de corriente se mide en Amperios.
8	C	La potencia eléctrica se mide en watios
9	D	La resistencia se mide en ohmios
10	V	El fusible es un elemento de protección de un circuito, ya que cuando el mismo identifica una sobrecarga en el circuito, el mismo se desconecta o quema, con el fin de precautelar el circuito y no se causen mayores daños.

Ir a la  
autoevaluación

## Autoevaluación 2

Pregunta	Solución	Retroalimentación
1	F	El determinante de la gravedad en un circuito eléctrico es la intensidad de corriente.
2	F	Cuando no se puede soltar un objeto energizado, entramos en el umbral de no soltar.
3	F	El umbral de percepción se sitúa en los 0,5 mA
4	F	El umbral de percepción pertenece a la sensación de los umbrales.
5	V	El umbral de percepción pertenece a la sensación de los umbrales.
6	a y b	Unas de las causas que conducen a un accidente eléctrico grave son el desconocimiento, la ignorancia entre otros de forma general.
7	F	La fibrilación ventricular es un estado anormal del cuerpo humano en la que el corazón late de manera errática.
8	V	MBRAL DE INTENSIDAD ALTERNA A 60 Hz.- Es la corriente que ante un contacto la persona puede soltarse por sí sola. Ha sido establecida en 10 mA.
9	V	Un accidente por contacto eléctrico puede causar un paro respiratorio, dependiendo de la intensidad de la misma.
10	V	La exposición a la electricidad puede afectar nuestro sistema nervioso, según estudios, esto dependerá de la intensidad de la misma.

Ir a la  
autoevaluación

Autoevaluación 3		
Pregunta	Solución	Retroalimentación
1	V	La ley de OHM, nos indica que $V = I \times R$
2	F	A mayor voltaje, existe menor corriente.
3	V	Circuito eléctrico en serie es aquel que tiene un elemento a continuación de ellos, como por ejemplo las luces navideñas y si se quema 1 foco, deja de funcionar, ya que el paso de la corriente se corta en su paso por el circuito.
4	B	La iluminación pública se encuentra en paralelo, puesto que todas las lámparas requieren la misma tensión.
5	F	Circuito eléctrico en serie es aquel que tiene un elemento a continuación de ellos, como por ejemplo las luces navideñas y si se quema 1 foco, deja de funcionar, ya que el paso de la corriente se corta en su paso por el circuito.
6	V	El voltaje, entre dos puntos del circuito de una plancha, por el que atraviesa una corriente de 4 amperios y presenta una resistencia de 10 ohmios es de: $V = R \times I$ $V = 10 \Omega \times 4 A = 40V$
7	A	En un circuito en serie, el voltaje no es el mismo y se divide en cada elemento, es por eso que el nivel de iluminación en lámparas conectadas en serie es menor.
8	D	El efecto Joule nos habla sobre el calentamiento que puede existir en los elementos de un circuito.
9	V	Faraday es la persona que hizo experimentos con una jaula metálica, determinando que, si una persona ingresa dentro de ella y se coloca tensión, la persona al interior estará a salvo.
10	10	En un circuito en serie, la corriente es la misma y el voltaje varía según su resistencia según la ley de Kirchoff.

[Ir a la autoevaluación](#)

Autoevaluación 4		
Pregunta	Solución	Retroalimentación
1	V	Se puede aplicar un trabajo eléctrico energizado en contacto para baja tensión, siempre y cuando se utilice el EPP adecuado.
2	V	Se puede aplicar un trabajo eléctrico energizado en contacto para media tensión, siempre y cuando se use el EPP adecuado y se esté preparado y capacitado para el mismo.
3	F	No se puede aplicar un trabajo eléctrico energizado en contacto para alta tensión, ya que no existen actualmente EPP para esos niveles de voltaje, se recomienda hacerlo a potencial.
4	F	El abrir con corte visible es una de las 5 reglas de oro.
5	V	El trabajo a potencial se lo utiliza para alta tensión.
6	V	Una de las 5 reglas de oro es verificar la ausencia de tensión.
7	A	En un trabajo sin energía eléctrica es necesario la colocación de puestas a tierra, con el fin de evitar se energice la línea y cause daño al trabajador.
8	B	En un trabajo energizado, no se deben colocar puestas a tierra, ya que se puede ocasionar un cortocircuito.
9	V	Una de las reglas de oro es la colocación de puestas a tierra.
10	F	La puesta a tierra, conexión a tierra o toma de tierra es la conexión de las superficies conductoras expuestas a algún punto no energizado; comúnmente es la tierra sobre la que se posa la construcción, de allí el nombre.

[Ir a la  
autoevaluación](#)

## Autoevaluación 5

Pregunta	Solución	Retroalimentación
1	C	La Constitución de la República es la norma suprema según la misma constitución de la República.
2	B	Los Decretos Ejecutivos son dados por el Ejecutivo, en este caso el Presidente de La República.
3	F	Los convenios internacionales ratificados por el Ecuador, están sobre las leyes emitidas por la Asamblea.
4	V	El Ecuador tiene convenios con la Organización Internacional del Trabajo, algunos de ellos específicos para SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.
5	F	El Acuerdo Ministerial 013 es dado por el Ministerio de Trabajo.
6	V	La ley de tránsito está sobre una ordenanza.
7	A	La Asamblea Nacional dictamina leyes o códigos.
8	V	La resolución C.D. 513 del IESS es el Reglamento de Seguro General de Riesgos de Trabajo.
9	F	Los Decretos Ejecutivos están dados por el presidente.
10	F	El pueblo ecuatoriano es el único que puede cambiar la Constitución de la República.

Ir a la  
autoevaluación

Autoevaluación 6		
Pregunta	Solución	Retroalimentación
1	V	Para intervención en instalaciones eléctricas sin tensión bajo tierra en ductos, canales y bandejas, se requiere proveerse de planos de ubicación de los cables o conductores.
2	C	Los trabajos en instalaciones eléctricas energizadas se realizarán cumpliendo estrictamente un programa diseñado por un técnico competente autorizado por la empresa o institución responsable y bajo su constante vigilancia.
3	B	No se debe realizar el trabajo en una instalación energizada a la intemperie, si en el lugar de trabajo hay precipitaciones, descargas atmosféricas, viento, niebla espesa, insuficiente visibilidad.
4	D	Toda persona que intervenga en trabajos eléctricos debe conocer primeros auxilios y entrenado en RCP
5	V	Todo circuito eléctrico debe estar identificado y señalizado.
6	V	Toda persona que realice actividades con energía eléctrica debe tener una certificación en prevención de riesgos laborales, según el AM 013 en su artículo 29.
7	V	Para considerar sin tensión a un transformador es necesario que estén desconectados los devanados primario y secundario, según AM 013 en su artículo 16.
8	A	Antes de manipular en el interior de generadores y motores síncronos, deberá comprobarse el paro de la máquina, según AM 013 en su artículo 18.
9	V	El personal que maniobra seccionadores de cuchilla unipolares debe operarlos con pétiga, guantes y alfombras o taburetes aislados para el valor de la tensión de servicio y operarlos sin carga, según AM 013 en su artículo 20.
10	V	Se considera baja tensión hasta los 1 Kv, media tensión de 1Kv hasta 69 KV y alta tensión de 69 Kv en adelante.

[Ir a la autoevaluación](#)

Autoevaluación 7		
Pregunta	Solución	Retroalimentación
1	C	Se considera un trabajo en altura cuando es sobre los 1,8 metros.
2	C	Se puede realizar una actividad de alto riesgo siempre que se cuente con la autorización en el permiso de trabajo.
3	V	Se puede realizar un ART para cualquier tipo de actividad, independientemente que sea de bajo riesgo, ya que el ART es la identificación y Autoevaluación de riesgos de una actividad determinada.
4	A	Todo trabajo en el que el trabajador pueda perder la vida, es considerado especial o de alto riesgo.
5	V	Al ingresar a realizar una actividad de alto riesgo, siempre se debe medir la atmósfera del mismo.
6	V	El manipular explosivos es considerado como manipulación de químicos peligrosos.
7	A	Todo trabajo que supere los 1,8 metros se considera en altura, por ende se debe utilizar el EPP para trabajos en altura.
8	V	Trabajos energizados, son considerados como trabajos en caliente, ya que estamos hablando de energía.
9	F	El permiso de trabajo en SST es la autorización para la realización de una actividad de alto riesgo.
10	V	El ART es el análisis de riesgo de tarea y es igual al AST (Análisis Seguro de Tarea).

Ir a la  
autoevaluación

Autoevaluación 8		
Pregunta	Solución	Retroalimentación
1	V	Toda persona de manera general debe estar entrenada para brindar los primeros auxilios, ya que es un derecho recibirllo y también debemos garantizar ese derecho a nuestros semejantes.
2	F	En caso de que la persona respire, pero este inconsciente NO se debe aplicar RCP, se requiere colocarlo en PLS.
3	A	El número de compresiones debe ser de 30 y repetirse hasta que llegue la ayuda.
4	A	El vendaje sirve para proteger heridas, comprimir heridas para detener una hemorragia. Limitar el movimiento de alguna articulación o de un miembro lesionado. Fijar el material o medicamento curativo a una herida y evitar que esta se infecte.
5	A	Al cubrir una hemorragia se debe cuidar de la bioseguridad, tanto propia como el de la víctima.
6	B	Se emplea para vendar articulaciones.
7	F	La valoración primaria es para verificar si la persona está consciente y respira.
8	V	Siempre que exista un accidente por contacto eléctrico, lo primero que se debe realizar es desconectar la fuente de energía.
9	B	No se debe reventar las ampollas generadas en la piel por una quemadura, con el fin de evitar infecciones.
10	F	La posición de espera FRITZ es indicado cuando existe hemorragias exteriorizadas por el aparato genital femenino.

[Ir a la autoevaluación](#)



---

## 5. Referencias bibliográficas

---

Acuerdo Ministerial 013. (13 de 06 de 2017). Acuerdo Ministerial 013. Quito.

Albarran, J. (s.f.). *Circuitos Eléctricos*. Obtenido de <https://circuitoselectricosjaziel.wordpress.com/2-4-fem-inducida-y-diferencia-de-potencial/>

Almela, A. (2006). *Trabajos Eléctricos*.

Area Tecnología. (2017). *Circuitos Eléctricos*. Obtenido de <https://www.atecnologia.com/electricidad/circuitos-electricos.html>

Area Tecnológica. (s.f.). *Corriente continua y alterna*. Obtenido de <http://www.atecnologia.com/corriente-continua-alterna.htm>

BBEMG Dictionary. (s.f.). *Scientific Committees*. Obtenido de [https://ec.europa.eu/health/scientific\\_committees/opinions\\_layman/artificial-light/es/glosario/abc/corriente.htm](https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/opinions_layman/artificial-light/es/glosario/abc/corriente.htm)

Beatriz Chozas García, Eva Leal de Pedro, Alberto Sánchez Juan, Lorena Domínguez Pérez, Andrés de Prada Marty, M. Carmen Blázquez Rodríguez. (octubre de 2007). <http://www.enfermeriadeurgencias.com>. Obtenido de [http://www.enfermeriadeurgencias.com/ciber/PRIMERA\\_EPOCA/2007/octubre/vendajes.htm](http://www.enfermeriadeurgencias.com/ciber/PRIMERA_EPOCA/2007/octubre/vendajes.htm)

ConceptoDefinición. (2021). *ConceptoDefinición*. Obtenido de <https://conceptodefinicion.de/amperio/>

Congreso. (2005). Código de trabajo. *Código de trabajo*. Quito.

corazón, F. e. (18 de julio de 2019). *Blog impulso vital*. Obtenido de <https://fundaciondelcorazon.com/blog-impulso-vital/3432-rcp-asi-se-reanima-un-corazon.html>

Definición de Circuito Eléctrico. (s.f.).

Electricfor. (s.f.). *Diccionario*. Obtenido de <https://www.electricfor.es/es/17794/diccionario/Choque-electrico.htm>

ESTRUCPLAN. (s.f.). *Riesgos Eléctricos 3ra Parte*. Obtenido de <https://estrucplan.com.ar/trabajos-con-riesgos-electricos-en-redes-electricas-de-distribucion/>

Fernández, J. L. (s.f.). *Fisicalab*. Obtenido de <https://www.fisicalab.com/apartado/ley-de-ohm>

Fisimat. (s.f.). *Ley del Ohm – Ejercicios Resueltos*. Obtenido de <https://www.fisimat.com.mx/ley-del-ohm/>

Fundación laboral de la construcción. (s.f.).

GreenFacts. (s.f.). *Glossary*. Obtenido de [https://ec.europa.eu/health/scientific\\_committees/opinions\\_layman/es/campos-electromagneticos/glosario/abc/corriente-alterna.htm#:~:text=La%20corriente%20alterna%20\(CA\)%20es,la%20pared%20es%20corriente%20alterna.](https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/opinions_layman/es/campos-electromagneticos/glosario/abc/corriente-alterna.htm#:~:text=La%20corriente%20alterna%20(CA)%20es,la%20pared%20es%20corriente%20alterna.)

Ibañez, M. (2017). importancia de las 5 reglas de Oro. Obtenido de <http://blog.elinsignia.com/2017/11/26/la-importancia-de-las-5-reglas-de-oro/>

IBERDROLA. (11 de Mayo de 2021). *Qué es el voltaje eléctrico: tipos y cómo medirlo*. Obtenido de <https://www.iberdrola.es/blog/luz/que-es-voltaje-electrico-como-medirlo#:~:text=El%20voltaje%20se%20define%20como,o%20diferencia%20de%20potencial%20el%C3%A9ctrica.>

INSST. (1994). *NTP 400 : Corriente eléctrica: efectos al atravesar el organismo humano*. Obtenido de <https://saludlaboralydiscapacidad.org/wp-content/uploads/2019/04/NTP-400.pdf>

INSST. (2021). *INSST - Ministerio de Trabajo y Economía Social*. Obtenido de <https://www.insst.es/materias/riesgos/riesgos-fisicos>

Isastur. (2010). *Manual de Seguridad*. Obtenido de Riesgos Eléctricos: [https://www.isastur.com/external/seguridad/data/es/1/1\\_5\\_4.htm#:~:text=Tetanizaci%C3%B3n%20o%20contracci%C3%B3n%20muscular%3A%20Consiste,el%20concepto%20de%20intensidad%20I%C3%ADAmitie.](https://www.isastur.com/external/seguridad/data/es/1/1_5_4.htm#:~:text=Tetanizaci%C3%B3n%20o%20contracci%C3%B3n%20muscular%3A%20Consiste,el%20concepto%20de%20intensidad%20I%C3%ADAmitie.)

LEY DE OHM FORMULA Y EJEMPLOS. (s.f.). Obtenido de <http://www.electrontools.com/Home/WP/2017/05/09/ley-de-ohm-formula-y-ejemplos/>

Lineas de alta tensión. (2013). Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=6Jb1bnrcDjA>

MDT. (13 de 06 de 2017). Acuerdo Ministerial 013. REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS ELÉCTRICOS. Quito.

Medline Plus. (12 de 01 de 2022). *Biblioteca Nacional de Medicina*. Obtenido de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003069.htm>

Mí física tres. (s.f.). *Circuitos eléctricos serie - paralelo*. Obtenido de <https://lolala7.wordpress.com/segundo-corte-electricidad/circuitos-electricos/>

Ortega, G. (2014). *Circuito Eléctrico*. Obtenido de <http://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/escolar/circuito-electrico-1266152.html>

PEMEX. (s.f.). *Electricidad efectos en el cuerpo humano*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=pdmolpEETk>

Pérez, L. (1999). NTP 400: Corriente eléctrica: efectos al atravesar el organismo humano INSHT. Obtenido de [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp\\_400.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_400.pdf)

Prevencionar. (06 de Marzo de 2018). *Prevencionar*. Obtenido de <https://prevencionar.com/2018/03/06/la-diferencia-peligro-riesgo/>

*Riesgos Eléctricos en el Trabajo: Efectos, Prevención y tipos de contacto*. (s.f.). Obtenido de <http://blog.conducetuempresa.com/2017/03/riesgos-electricos-en-el-trabajo.html>

SAMUR. (2012). www.madrid.es. Obtenido de *Guía de Primeros Auxilios de SAMUR - Protección Civil*

Sanchez, C. (2009). *Seguridad en Soldaduras*. Obtenido de <https://higieneyseguridadlaboralcvs.wordpress.com/2009/02/08/seguridad-en-soldaduras-si-fuera-un-chiste-estaria-bueno/>

Servicio Gallego de Salud. (2016). *Colección de guías prácticas de heridas del Servicio Gallego de Salud*. Obtenido de <https://ulcerasfora.sergas.gal/Informacion/Queimaduras-electricas?idioma=es&print=1#:~:text=Las%20quemaduras%20el%C3%A9ctricas%20son%20quemaduras,accidental%2C%20produc%C3%ADndose%20una%20reacci%C3%B3n%20citot%C3%BDxica.>

Taber, Clarence Wilbur; Venes, Duncan, N., Lee, E., Laberge, J., Bray, M., Pospisil, J., . . . Rokyta, R. (19 de Noviembre de 2020). Wikipedia. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Hemorragia\\_interna#:~:text=Una%20hemorragia%20interna%20es%20una,cerebro%2C%20est%C3%B3mago%2C%20pulmones.](https://es.wikipedia.org/wiki/Hemorragia_interna#:~:text=Una%20hemorragia%20interna%20es%20una,cerebro%2C%20est%C3%B3mago%2C%20pulmones.)

Torres, H. (2016). *Guía de Primeros Auxilios*. Quito: Fise.

Torres, H. (2016). *Prevención de Riesgos Eléctricos*. (UTPL, Ed.) Ediloja.

Torres, H. (2016). *Prevención de Riesgos en la Construcción*. (UTPL, Ed.) Loja: ediloja.

UNIR. (03 de Marzo de 2021). *Riesgos Laborales*. Obtenido de <https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/riesgos-laborales/>