

## CAPÍTULO II: Aspectos Específicos del Módulo.

### 2.1. Presentación

El módulo de Mantenimiento de elevadores y escaleras eléctricas corresponde al quinto semestre del Trayecto Técnico de Instalación y mantenimiento de equipos de transporte vertical, del núcleo de Formación Profesional, en las carreras de Profesional Técnico y Profesional Técnico-Bachiller en Electricidad industrial, Electromecánica industrial, Mantenimiento de sistemas electrónicos y Mecatrónica, el cual tiene como propósito que el alumno inspeccione, diagnostique y repare las fallas de los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos.

Para ello, el módulo está conformado por tres unidades de aprendizaje. En la primera unidad el alumno aprenderá a elaborar programas de mantenimiento preventivo de las actividades rutinarias de inspección, para asegurar el funcionamiento de los elevadores y escaleras eléctricas. El propósito de la segunda unidad es desarrollar las habilidades necesarias para realizar el diagnóstico de las fallas mediante la aplicación de pruebas de funcionamiento de los segmentos en los equipos de transporte vertical. Por último, en la tercera unidad, se abordan los temas enfocados a las reparaciones y sustituciones tanto menores como mayores, en los componentes de los sistemas mecánico, eléctrico y electrónico de los elevadores, escaleras eléctricas.

La contribución del módulo al perfil de egreso de la carrera se está considerando, contribuye sustantivamente a alcanzar competencias para diagnosticar, programar y realizar trabajos de mantenimiento a fallas, a partir de los desperfectos detectados en los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos de los elevadores y escaleras eléctricas.

La formación profesional de los técnicos-bachiller, está diseñada con un enfoque de procesos, lo cual implica un desarrollo de competencias profesionales que ayudan a realizar las actividades de inspección, aplicación de pruebas para diagnosticar, programación del mantenimiento en los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos. El módulo Mantenimiento de elevadores y escaleras eléctricas se relaciona con otros módulos como son Preparación del

mantenimiento, Mantenimiento de dispositivos de control, Mantenimiento de sistemas eléctricos industriales; Diagnóstico de fallas en sistemas electromecánicos, Mantenimiento de plantas eléctricas de emergencia; Mantenimiento preventivo de sistemas automáticos, Diagnóstico de fallas en sistemas automáticos, Mantenimiento correctivo de sistemas automáticos.

La tarea educativa en este módulo tendrá que diversificarse, con el fin de que los docentes realicen funciones preceptoras, las que consistirán en la guía y acompañamiento de los alumnos durante su proceso de formación académica y personal y en la definición de estrategias de participación que permitan incorporar a su familia en un esquema de corresponsabilidad que coadyuve a su desarrollo integral; por tal motivo, deberá destinar tiempo dentro de cada unidad para brindar este apoyo a la labor educativa de acuerdo al Programa de Preceptorías.

Por último, es necesario que al final de cada unidad de aprendizaje se considere una sesión de clase en la cual se realice la recapitulación de los aprendizajes logrados, en lo general, por los alumnos, con el propósito de verificar que éstos se han alcanzado o, en caso contrario, determinar las acciones de mejora pertinentes. En este proceso, los docentes tienen la facultad de instrumentar las modalidades de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, de acuerdo con las condiciones particulares de su entorno, aun cuando de manera institucional se definen los criterios e indicadores para su aplicación

## 2.2. Propósito del módulo

Proporcionar los servicios de mantenimiento de los elevadores y las escaleras eléctricas, de acuerdo con la programación para la inspección, el diagnóstico y la reparación de las fallas en los componentes de los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos.

DOCUMENTO DE TRABAJO

### 2.3. Mapa del Módulo

Nombre del Módulo	Unidad de Aprendizaje	Resultado de Aprendizaje
Mantenimiento de elevadores y escaleras eléctricas <b>90 horas</b>	1. Elaboración de un programa de mantenimiento preventivo para elevadores y escaleras eléctricas. <b>50 horas</b>	1.1. Inspecciona, los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos, considerando las medidas de seguridad e higiene. <b>20 horas</b> 1.2 Programa el mantenimiento preventivo de los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos, de acuerdo con los resultados obtenidos en la inspección rutinaria. <b>30 horas</b>
	2. Realización del diagnóstico de fallas de los elevadores y escaleras eléctricas. <b>25 horas</b>	2.1 Aplica pruebas de funcionamiento a los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos con base en el programa de mantenimiento. <b>15 horas</b> 2.2 Elabora el diagnóstico de fallas de la maquinaria, así como los componentes eléctricos y electrónicos de los equipos de transporte vertical. <b>10 horas</b>
	3. Realización de las reparaciones de acuerdo con el diagnóstico de fallas. <b>15 horas</b>	3.1 Realiza las reparaciones y sustituciones menores de los componentes mecánicos, eléctricos y electrónicos, con base en el diagnóstico de fallas. <b>5 horas</b> 3.2 Realiza las reparaciones y sustituciones mayores de los componentes mecánicos, eléctricos y electrónicos, con base en el diagnóstico de fallas. <b>10 horas</b>

**2.4. Unidades de Aprendizaje**

<b>Unidad de aprendizaje:</b>	Elaboración de un programa de mantenimiento preventivo para elevadores y escaleras eléctricas.	<b>Número</b>	1
<b>Propósito de la unidad</b>	Realiza la programación del mantenimiento preventivo a los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos de acuerdo con los resultados obtenidos en la inspección para garantizar el funcionamiento de los elevadores y las escaleras eléctricas.	50 horas	
<b>Resultado de aprendizaje:</b>	1.1. Inspecciona, los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos, considerando las medidas de seguridad e higiene.	20 horas	

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
Esta actividad se evaluará en la 1.2.1						<p><b>A.</b> Identificación del mantenimiento preventivo para elevadores y escaleras.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración del mantenimiento preventivo.</li> <li>• Aplicación de las normas de seguridad e higiene en el mantenimiento preventivo.               <ul style="list-style-type: none"> <li>– NOM-001-STPS-2008</li> <li>– NOM-002-STPS-2010</li> <li>– NOM-004-STPS-1999</li> <li>– NOM-006-STPS-2014</li> <li>– NOM-009-STPS-2011</li> <li>– NOM-017-STPS-2008</li> <li>– NOM-018-STPS-2015</li> <li>– NOM-023-STPS-2012</li> <li>– NOM-207-SCFI-2018</li> </ul> </li> </ul> <p><b>B.</b> Explicación del proceso para realizar la inspección</p>

						<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar los procedimientos del servicio de mantenimiento</li> <li>• Interpretación del proceso de inspección de rutina</li> <li>• Clasificación de las etapas de la inspección de rutina</li> <li>• Valoración de actividades a realizar</li> </ul>
<b>C:</b> Conceptual	<b>P:</b> Procedimental	<b>A:</b> Actitudinal				

DOCUMENTO DE TRABAJO

<b>Resultado de aprendizaje:</b>	<b>1.2.</b> Programa el mantenimiento preventivo de los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos, de acuerdo con los resultados obtenidos en la inspección rutinaria.	30 horas
----------------------------------	--	----------

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
1.2.1. Realiza el programa de mantenimiento preventivo de los elementos que conforman los sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos	✓	✓	✓	Check list, y cronograma de actividades de mantenimiento preventivo	35%	<b>A.</b> Aspectos a considerar en la elaboración de un programa de mantenimiento. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación por tecnología <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tradicional</li> <li>– Nueva generación</li> <li>– Características del equipo</li> </ul> </li> <li>• Clasificación por capacidad de los elevadores. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Hidráulicos</li> </ul> </li> <li>• Clasificación por altura y por velocidad de los elevadores. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Low</li> <li>– Mid</li> <li>– High</li> <li>– Tipo de segmento <ul style="list-style-type: none"> <li>– (Rentas) Residencial</li> <li>– Oficinas</li> <li>– Espacios de concentración masiva</li> <li>– (Servicios) Comercial y aeropuertos</li> <li>– Industrial</li> <li>– Industrial especializado</li> <li>– Condiciones ambientales</li> </ul> </li> <li>– Clasificación las escaleras eléctricas por tecnología</li> <li>– Electromecánica</li> </ul> </li> </ul>

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
						<ul style="list-style-type: none"> <li>- Con variador de frecuencia y con PLC</li> </ul> <p><b>B.</b> Actividades del programa de mantenimiento y periodicidad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NOM-207-SCFI-2018</li> <li>• Programación por segmento</li> <li>• Programación por sistema</li> <li>• Actividades:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspección</li> <li>- Medición</li> <li>- Limpieza</li> <li>- Lubricación</li> <li>- Ajuste</li> <li>- Comprobación de funcionamiento</li> <li>- Presentación de la bitácora o reporte de actividades de mantenimiento.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Sesión para recapitulación y entrega de evidencias.</b>						

C: Conceptual

P: Procedimental

A: Actitudinal



<b>Unidad de aprendizaje:</b>	Realización del diagnóstico de elevadores.	<b>Número</b>	<b>2</b>
<b>Propósito de la unidad</b>	Comprobará el funcionamiento de los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos de los equipos de transporte vertical, utilizando las herramientas indicadas en la elaboración del diagnóstico para identificar el posible deterioro o falla.	25 horas	
<b>Resultado de aprendizaje:</b>	2.1. Aplica pruebas de funcionamiento a los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos con base en el programa de mantenimiento.	15 horas	

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
2.1.1. Realiza pruebas de funcionamiento a los segmentos y componentes de los elevadores y escaleras eléctricas.	✓	✓	✓	Reporte de la práctica	25%	<p><b>A.</b> Ejecución de pruebas electromecánicas mecánicas del elevador:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión visual, ajuste de acuerdo con los valores del manual del fabricante, lubricación y limpieza de componentes: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mando o tablero</li> <li>– Sistema de freno y máquina de tracción</li> <li>– Cubo: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cabina</li> <li>○ Puertas de cabina</li> </ul> </li> <li>– Puertas de piso.</li> <li>– Botoneras e indicadores.</li> <li>– Chapas de mando.</li> </ul> </li> <li>• Fosa: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Limpieza</li> <li>– Recolectores de aceite</li> <li>– Circuitos de seguridad</li> <li>– Amortiguadores</li> <li>– Resortes</li> </ul> </li> </ul> <p><b>B.</b> Ejecución de pruebas electromecánicas de la escalera:</p>

						<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión visual, ajuste de acuerdo con los valores del manual del fabricante, lubricación y limpieza de componentes:           <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mando o tablero</li> <li>– Sistema de freno y máquina de tracción</li> <li>– Peldaños, placas y peines.</li> <li>– Cadenas</li> <li>– Sistemas de poleas o de tracción</li> </ul> </li> </ul>
--	--	--	--	--	--	--

**C:** Conceptual

**P:** Procedimental

**A:** Actitudinal

DOCUMENTO DE TRABAJO

<b>Resultado de aprendizaje:</b>	<b>2.2.</b> Elabora el diagnóstico de fallas de la maquinaria, así como de los componentes eléctricos y electrónicos de los equipos de transporte vertical.	10 horas
----------------------------------	---	----------

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
2.2.1. Identifica las causas de las fallas en el funcionamiento de los sistemas de los elevadores y escaleras eléctricas.	✓	✓	✓	Formato de reporte de fallas. Recomendaciones para la reparación de las fallas del componente	<b>20%</b>	<b>A.</b> Descripción del proceso de detección de fallas. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección visual.</li> <li>• Revisión de mando.</li> <li>• Inspección del funcionamiento del componente con falla.</li> </ul> <b>B.</b> Realización del diagnóstico de fallas. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datos generales e identificación del equipo.</li> <li>• Identificación del componente o del sistema dañado.</li> <li>• Motivo de la falla: interno, daño por tercero o desgaste.</li> <li>• Descripción de la falla del componente.</li> <li>• Sugerencias de intervención.</li> </ul>
<b>Sesión para recapitulación y entrega de evidencias.</b>						

C: Conceptual

P: Procedimental

A: Actitudinal

<b>Unidad de aprendizaje:</b>	Realización de las reparaciones de acuerdo con el diagnóstico de fallas.	<b>Número</b>	<b>3</b>
<b>Propósito de la unidad</b>	Reparará los componentes o sistemas dañados, aplicando las medidas de seguridad, para garantizar el correcto funcionamiento del equipo de transporte vertical.		15 horas
<b>Resultado de aprendizaje:</b>	3.1. Realiza las reparaciones y sustituciones menores de los componentes mecánicos, eléctricos y electrónicos, con base en el diagnóstico de fallas.		5 horas

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
3.1.1. Repara o sustituye de manera inmediata los componentes dañados de los sistemas o segmentos de los equipos.	✓	✓	✓	Reporte de práctica. – Cronograma de mantenimiento preventivo	10%	<p><b>A.</b> Identificación de reparaciones menores en elevadores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión del sistema de seguridad</li> <li>• Contactores electromecánicos</li> <li>• Contacto puente</li> <li>• Botones</li> <li>• Cables de transmisión de puertas</li> <li>• Lámparas de cabina</li> </ul> <p><b>B.</b> Identificación de reparaciones menores en la escalera eléctrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión del sistema de seguridad</li> <li>• Contactores electromecánicos</li> <li>• Botones</li> <li>• Peines</li> <li>• Micros</li> <li>• Peldaños</li> <li>• Zoclo</li> </ul>

C: Conceptual

P: Procedimental

A: Actitudinal

<b>Resultado de aprendizaje:</b>	<b>3.2.</b> Realiza las reparaciones y sustituciones mayores de los componentes mecánicos, eléctricos y electrónicos, con base en el diagnóstico de fallas.	10 horas
----------------------------------	---	----------

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
3.2.1. Aplica el proceso de reparación o sustitución mayor de acuerdo con el diagnóstico de fallas en los componentes o sistemas de elevadores y escaleras eléctricas.	✓	✓	✓	Diagrama de flujo del proceso de reparación o sustitución mayor	10%	<p><b>A.</b> Identificación de reparaciones mayores en elevadores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sellado, nivelación o sustitución máquina de tracción</li> <li>• Sustitución de poleas</li> <li>• Nivelación rieles</li> <li>• Centrado de cabinas</li> <li>• Reajuste de cables tractores</li> <li>• Sustitución de cables tractores</li> <li>• Sustitución de drive</li> </ul> <p><b>B.</b> Identificación de reparaciones mayores en la escalera eléctrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sellado, nivelación o sustitución máquina de tracción</li> <li>• Sustitución de poleas</li> <li>• Sustitución de cadenas</li> <li>• Cambio de pasamanos</li> <li>• Cambio de placas portapeine y peldaños.</li> </ul>
<b>Sesión para recapitulación y entrega de evidencias.</b>						

C: Conceptual

P: Procedimental

A: Actitudinal