

Tecnológico Nacional de México
Subdirección Académica
Instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias Profesionales
Periodo: FEBRERO – JULIO 2023

Nombre de la Asignatura:	<u>SUBESTACIONES ELECTRICAS</u>
Plan de Estudios:	<u>IEME – 2010 - 210</u>
Clave de la Asignatura:	<u>EMF - 1027</u>
Horas teoría-horas prácticas-Créditos:	<u>3 – 2 - 5</u>

1. Caracterización de la asignatura:

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Electromecánico las herramientas para formular, gestionar y evaluar proyectos de ingeniería relacionados con sistemas y dispositivos en el área electromecánica, proponiendo soluciones con tecnologías de vanguardia, en el marco del desarrollo sustentable, así como el diseñar e implementar sistemas y dispositivos electromecánicos, utilizando estrategias para el uso eficiente de la energía en los sectores productivo y de servicios apegado a normas y acuerdos nacionales e internacionales con la finalidad de proyectar, gestionar, implementar y controlar actividades de instalación y operación de los sistemas electromecánicos.

La asignatura de Subestaciones Eléctricas, se inserta al final del plan reticular y se requiere para abordar esta asignatura, conocimientos anteriores como; Transformadores, Mediciones eléctricas, Normas Eléctricas, Circuitos Polifásicos, Instalaciones Eléctricas Industriales, Parámetros de líneas aéreas de transmisión y protecciones eléctricas entre otros.

De manera particular, lo trabajado en esta asignatura se aplica en el estudio de los temas: Equipos Primarios y Secundarios de una Subestación Eléctrica, Estructuras, Tierras y Diagramas Unificares, Pruebas de Rutinas en Transformadores, culminando con la aportación de los conocimientos adquiridos con una elaboración de un Proyecto de una Subestación Eléctrica.

Los conocimientos adquiridos en esta asignatura, capacitar al alumno para el análisis e interpretación de planos, diagramas e instalación de equipo de acuerdo a las normas, especificaciones, códigos y manuales para el diseño, selección, operación y mantenimiento de una subestación eléctrica.

2. Intención didáctica:

La presente asignatura está conformada por cinco temas.

El **primer tema** se abordan los temas relacionados con los componentes principales que forman una subestación eléctrica con la finalidad de que Los estudiantes los conozca y los clasifique.

El **segundo tema**, conocerán los equipos eléctricos de los sistemas de control y de respaldo de energía.

El **tercer tema**, se estudia y clasifica a los diferentes tipos de estructuras, tierras y diagramas unifilares, también en este tema se calculará y medirá redes de tierras.

El **tema cuatro**, se abordarán las pruebas de rutina para los transformadores y los procedimientos para llevarlas a cabo.

El **tema cinco**, aplicando los conocimientos previos, se elaborará un proyecto de diseño de una subestación eléctrica de un tipo específico.

Se sugiere que, para esta asignatura, las actividades de aprendizaje que Los estudiantes desarrolle promuevan la investigación documental y de campo, el análisis y discusión de la información. Es importante que Los estudiantes aprenda a valorar las actividades programadas y que aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo tanto personal como grupal.

3. Competencia de la asignatura:

- Identifica las partes que conforman el equipo primario y secundario de una subestación Eléctrica para realizar el análisis de la subestación.
- Identifica y conoce la función y operación de los interruptores de potencia de las cuchillas fusibles y los apartarrayos, utilizados en una subestación eléctrica los cuales se emplean en la protección del transformador de potencia.
- Selecciona los equipos primarios utilizados en una subestación eléctrica logrando un buen diseño de la subestación.
- Identifica e interpreta la simbología utilizada en los planos y diagramas eléctricos del equipo primario de la subestación eléctrica para entender su funcionamiento.
- Elabora un programa de mantenimiento para el equipo primario de una subestación eléctrica logrando la continuidad de operación.

4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No.	1	Descripción	Conoce y clasifica los componentes principales que forman una Subestación Eléctrica de Potencia, para poder identificarlos y en base a esto programar los sus mantenimientos.
-----------------	---	-------------	---

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
I. EQUIPOS PRIMARIOS DE UNA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA. 1.1. Definición, clasificación y elementos constitutivos de una subestación. 1.2. Clasificación y tipos de enfriamiento en Transformadores de potencia. 1.3. Interruptores de potencia. 1.3.1. Interruptores de gran volumen de aceite 1.3.2. Interruptores en aire. 1.3.3. Interruptores de vacío. 1.3.4. Interruptores de hexafluro de Azufre.	<p>Los estudiantes se presentan ante el docente.</p> <p>Los estudiantes en acuerdo con el docente llegan a acuerdos sobre las reglas del aula y laboratorio, así como las formas en que se realizarán las evaluaciones.</p> <p>Los estudiantes se integran en equipo para las actividades del semestre.</p> <p>Los estudiantes de forma individual resuelven el examen diagnóstico aplicado por el facilitador</p>	<p>El profesor se presenta al grupo.</p> <p>El profesor describe el encuadre de la materia (informando el objetivo de la materia, contenido temático, productos de aprendizaje, competencias a desarrollar, criterios de evaluación y la bibliografía del curso).</p> <p>El profesor informa que deberán realizar la integración por equipos</p> <p>El profesor aplica examen diagnóstico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Habilidades de investigación. 	12 - 8



<p>1.3.5. Especificación y selección de Interruptores de Potencia</p> <p>1.4. Cuchillas y Fusibles. Definición, clasificación, especificación y operación.</p> <p>1.5. Apartarrayos.</p> <p>1.5.1. Definición y operación de Apartarrayos</p> <p>1.5.2 Naturaleza de las sobretensiones</p>	<p>Los estudiantes prestan atención a la explicación del docente sobre las definiciones de subestaciones.</p> <p>Los estudiantes realizan una investigación sobre los temas correspondiente a la unidad.</p> <p>Los estudiantes exponen en equipos los temas investigados mediantediapositivas.</p> <p>Los estudiantes resuelven la evaluación solicitada por el docente.</p> <p>Los estudiantes entregaran su portafolio de evidencias en equipos.</p>	<p>El profesor explica en que consiste una subestación eléctrica y los elementos que la componen.</p> <p>El profesor solicita una investigación sobre los temas correspondientes a la unidad.</p> <p>El profesor solicita que la investigación realizada se expuesta a los demás alumnos por medio de las tics.</p> <p>Terminando las exposiciones el profesor aplicara un examen escrito para evaluar los conocimientos adquiridos.</p> <p>El profesor solicita el portafolio de evidencias por equipos</p>		
---	---	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	35 %
B) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere	35 %
C) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la competencia.	30 %

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio</p> <p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas. Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales</p>	95-100



		<p>(Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo, el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p>	
--	--	---	--



		f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente..	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	NA (no alcanzada)

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Exposición (Guía de exposición)	35%	33.25-35	29.75-32.90	26.25-29.40	24.5-25.90	0	Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Investigación (Lista de cotejo)	35%	33.25-35	29.75-32.90	26.25-29.40	24.5-25.90	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Examen escrito	30%	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la competencia
Total	100%	95 100	85 - 94	75 - 84	70 - 74	0	

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

Competencia No.

1

Descripción

Conoce e identifica los equipos eléctricos de los sistemas de control y de respaldo de energía, para el buen funcionamiento de una subestación eléctrica.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
II. EQUIPOS SECUNDARIOS Y DE PROTECCIÓN. 2.1 Transformadores de instrumento. 2.1.1 Transformadores de corriente (TCs) 2.1.2 Transformadores de potencia (TPs) 2.2. Bancos de baterías. 2.3. Bancos de capacitores. 2.4. Tableros de transferencia. 2.5. Protección por relevadores: 2.5.1. De sobrecorriente. 2.5.2. Diferenciales. 2.5.3. De distancia. 2.5.4. Buchholz. 2.5.5. De falla a tierra. 2.6. Protecciones especiales.	<p>Los estudiantes atienden la explicación del profesor sobre los equipos de protección primarios y secundarios</p> <p>Los estudiantes realizan una investigación sobre lossubtemas del tema 2.</p> <p>Los estudiantes exponen en equipos los temas investigados mediante diapositivas.</p> <p>Los estudiantes resuelve la evaluación solicitada por el docente.</p>	<p>El profesor explica en qué consisten los equipos de protección primarios y secundarios.</p> <p>El profesor solicita una investigación sobre los subtemas que tiene el tema.</p> <p>El profesor solicita que la investigación realizada se expuesta a los demás alumnos por medio de las tics.</p> <p>Terminando las exposiciones el docente aplicará un examen escrito para evaluar los conocimientos adquiridos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aprender. • Conocimientos generales básicos. • Habilidades interpersonales. 	9-6

	Los estudiantes entregaran su portafolio de evidencias en equipos.	El profesor solicita el portafolio de evidencias por equipos		
--	--	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	35 %
B) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere	35 %
C) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la competencia.	30 %

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o	95-100



		<p>consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio</p> <p>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas. Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos</p>	
--	--	---	--



		<p>correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo, el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades</p>	
--	--	--	--



		<p>interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94

	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente..	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	NA (no alcanzada)

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Exposición (Guía de exposición)	35%	33.25-35	29.75-32.90	26.25-29.40	24.5-25.90	0	Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Investigación (Lista de cotejo)	35%	33.25-35	29.75-32.90	26.25-29.40	24.5-25.90	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Examen escrito	30%	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la competencia

Total	100%	95 100	85 - 94	75 - 84	70 - 74	0	
-------	------	--------	---------	---------	---------	---	--

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

Competencia No. 1 Descripción Clasifica, identifica y selecciona los distintos tipos de estructuras utilizadas en las subestaciones eléctricas y en las líneas de transmisión.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
III. Estructuras, tierras y diagramas unifilares). 3.1 Clasificación de los diferentes tipos de estructuras. 3.1.1 Para subestaciones. 3.1.2 Para líneas de transmisión. 3.2 Sistemas de tierra.	Los estudiantes realizan una investigación sobre los subtemas del tema 3.	El profesor explica en qué consisten los sistemas de tierras de una subestación. El profesor solicita una investigación sobre los subtemas que tiene el tema.	<ul style="list-style-type: none"> Habilidad para buscar y analizar Información proveniente de fuentes diversas. Trabajo en equipo. 	9 - 6



<p>3.2.1 Clasificación de los sistemas de tierra. 3.2.2 Cálculo de tensiones de paso y de contacto. 3.2.3 Cálculo de la red de tierras 3.3 Diagramas unifilares. 3.3.1 Simbología. 3.3.2 Diferentes tipos de subestaciones.</p>	<p>Los estudiantes exponen en equipos los temas investigados mediante diapositivas.</p> <p>Los estudiantes resuelven la evaluación solicitada por el docente.</p> <p>Los estudiantes entregaran su portafolio de evidencias en equipos.</p>	<p>El profesor solicita que la investigación realizada se expuesta a los demás alumnos por medio de las tics.</p> <p>Terminando las exposiciones el profesor aplicará un examen escrito para evaluar los conocimientos adquiridos</p> <p>El profesor solicita el portafolio de evidencias por equipos</p>		
---	---	---	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	35 %
B) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere	35 %
C) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la competencia.	30 %

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio</p> <p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas. Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía,</p>	95-100



		<p>consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo, el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico,</p>	
--	--	--	--



		<p>político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación)</p>	
--	--	--	--



		didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente..	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	NA (no alcanzada)

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Exposición (Guía de exposición)	35%	33.25-35	29.75-32.90	26.25-29.40	24.5-25.90	0	Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Investigación (Lista de cotejo)	35%	33.25-35	29.75-32.90	26.25-29.40	24.5-25.90	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Examen escrito	30%	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la competencia
Total	100%	95 100	85 - 94	75 - 84	70 - 74	0	

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

Competencia No.

1

Descripción

Conoce e Identifica las pruebas y procedimientos de rutina para los transformadores.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>IV. Pruebas de rutina a transformadores.</p> <p>4.1 Pruebas de polaridad y relación de Transformación.</p> <p>4.2 Pruebas de rigidez dieléctrica del aceite.</p> <p>4.3 Pruebas de resistencia de aislamiento.</p> <p>4.4 Pruebas al sistema de tierras.</p> <p>4.5 Mantenimiento de transformadores.</p>	<p>Los estudiantes prestan atención a la explicación de en qué consisten las diversas pruebas a los transformadores.</p> <p>Los estudiantes realizan una investigación sobre lossubtemas del tema 4.</p> <p>Los estudiantes exponen en equipos los temas investigados mediante diapositivas.</p> <p>Los estudiantes resuelve la evaluación solicitada por el docente.</p>	<p>El profesor explica en qué consisten las diversas pruebas a los transformadores.</p> <p>El profesor solicita una investigación sobre los subtemas que tiene el tema.</p> <p>El profesor solicita que la investigación realizada se expuesta a los demás alumnos por medio de las tics.</p> <p>Terminando las exposiciones el profesor aplicará un examen escrito para evaluar los conocimientos adquiridos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos generales básicos. • Trabajo en equipo. • Habilidades de investigación. 	9 - 6

	Los estudiantes entregaran su portafolio de evidencias en equipos.	El profesor solicita el portafolio de evidencias por equipos		
--	--	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	35 %
B) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere	35 %
C) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la competencia.	30 %

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más	95-100



		<p>variables en dichos casos de estudio</p> <p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas. Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra</p>	
--	--	---	--



		<p>asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo, el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de</p>	
--	--	--	--



		<p>la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente..	75-84

	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	NA (no alcanzada)

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Exposición (Guía de exposición)	35%	33.25-35	29.75-32.90	26.25-29.40	24.5-25.90	0	Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Investigación (Lista de cotejo)	35%	33.25-35	29.75-32.90	26.25-29.40	24.5-25.90	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Examen escrito	30%	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la competencia
Total	100%	95 100	85 - 94	75 - 84	70 - 74	0	

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

Competencia No. 1 Descripción Elaborará el proyecto de una subestación

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>V. PROYECTO DE UNA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA.</p> <p>5.1 Selección de partes constitutivas de la subestación.</p> <p>5.2 Consideraciones económicas.</p>	<p>Los estudiantes realizan una investigación sobre los subtemas del tema 5.</p> <p>Los estudiantes exponen en equipos los temas investigados mediante diapositivas.</p> <p>Los estudiantes resuelve la evaluación solicitada por el docente.</p>	<p>El profesor explica en qué consisten las partes constitutivas de una subestación eléctrica.</p> <p>El profesor solicita una investigación sobre los subtemas que tiene el tema.</p> <p>El profesor solicita que la investigación realizada se expuesta a los demás alumnos por medio de las tics.</p> <p>Terminando las exposiciones el profesor aplicará un examen escrito para evaluar los conocimientos adquiridos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Trabajo en equipo. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. 	9 - 6

	Los estudiantes entregaran su portafolio de evidencias en equipos.	El profesor solicita el portafolio de evidencias por equipos		
--	--	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	35 %
B) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere	35 %
C) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la competencia.	30 %

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas	95-100



		<p>en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio</p> <p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas. Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos</p>	
--	--	--	--



		<p>aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo, el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. En el</p>	
--	--	--	--



		<p>desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente..	75-84

	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	NA (no alcanzada)

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Exposición (Guía de exposición)	35%	33.25-35	29.75-32.90	26.25-29.40	24.5-25.90	0	Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Investigación (Lista de cotejo)	35%	33.25-35	29.75-32.90	26.25-29.40	24.5-25.90	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Examen escrito	30%	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la competencia
Total	100%	95 100	85 - 94	75 - 84	70 - 74	0	

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

6 Fuentes de información y apoyos didácticos:

Fuentes de información:	Apoyos didácticos
<p>Bibliografía</p> <ol style="list-style-type: none"> Harold, W. (2006). Máquinas Eléctricas, Transformadores y Controles (4ª Ed.). México: Prentice Hall. Stevenson, W.(1996). Análisis de Sistemas Eléctricos de Potencia (2ª Edición). México: Mc Graw Hill Harper, E. (2002). Elementos de diseño de subestaciones eléctricas (2ª Edición). México: Limusa. <p>Bibliografía complementaria</p> <ol style="list-style-type: none"> Harper, E. (2009). Fundamentos de instalaciones eléctricas en mediana y alta tensión (2ª Edición). México: Limusa. Viqueira Landa Jacinto (2004). Redes eléctricas tomo I. México: UNAM 	<p>Cañón Laptop USB Pizarrón blanco Pintarrones Plataforma Classroom</p>

7 Calendarización de evaluación en semanas

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TP	ED			EF1			EF2			EF3			EF4			EF5
TR																
SD					SD				SD				SD			SD

TP: Tiempo Planeado
ED: Evaluación diagnóstica

TR: Tiempo Real
EFn: Evaluación formativa (Competencia específica n)

SD: Seguimiento departamental
ES: Evaluación sumativa



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE
SAN ANDRÉS TUXTLA

Fecha de elaboración 14 de Febrero de 2023

Ing. Juan Luis Baizabal Chaparros
Nombre y firma del (de la) profesor(a)

MII. Esteban Domínguez Fiscal
Nombre y firma del (de la) jefe (a) de Departamento Académico

