

# SYLLABUS

## Subestaciones Eléctricas



Profesor      Víctor Manuel Cuevas Rodríguez

\* cuevasv028@gmail.com





# Contenido

## 1 Generalidades

### 1.1 Curso

Temas y objetivos

### 1.2 Evaluación y formas de trabajo

## 2 Forma de comunicación

### 2.1 Mensajes y uso de correo

### 2.2 Foros de discusión

## ANEXOS

## 1 Generalidades

### 1.1 Curso

#### Objetivo

Al finalizar el curso el alumno tendrá los conocimientos que se requieren para la transmisión y distribución de la energía eléctrica que la integran

---

#### Modalidad

En línea

---

#### Duración

Semestral – 64 hrs / 4 horas a la semana

---

#### Ambiente Virtual

de Aprendizaje Zoom

---

#### Requisitos

- Tener conocimiento de paquetería office
- Manejo de catálogos de proveedores afín.

## Integración de recursos didácticos y actividades



- Conocimiento de navegación en internet y contar con una cuenta de correo electrónico
- Disponer de 4 hrs. adicionales a la semana para elaboración de tareas o actividades

### Requisitos Técnicos

- Disponer de un equipo de cómputo “no se recomienda tomar el curso en Tablets o sistemas móviles”
- Internet
- Plataforma Lab.Volt “SIM”
- **Software ETAP**
- Simulador Subestaciones eléctricas 2.0
- Simulador SUBVIRT
- Calculadora científica

 Simulador de Subestaciones Eléctricas 2.0



### 1.1 Curso (Continuación)

#### Temas y objetos

##### RED NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA 4 Hrs

Objetivo particular: Conocer la conformación de la Red Eléctrica Nacional, así como los órganos Administrativos y operacionales que la componen, para poder desarrollar el interés profesional en cualquiera de sus áreas de especialidad.

##### Unidad 1 CARACTERISTICAS DE LA SUBESTACION ELECTRICA 5 Hrs

Objetivo particular Aprenderá los puntos más significativos de una subestación eléctrica, así como tener los elementos para su diseño.

1.1 Conceptos, Definiciones y Abreviaturas Generales.

1.2 Clasificación de las subestaciones eléctricas.

1.3 Diagramas de conexión.

1.4 Capacidad de transformación en subestaciones de distribución.

    1.4.1 Diagrama de conexión.

1.5 Capacidad de transformación en subestación de subtransmisión.

    1.5.1 Diagrama de conexión.

1.6 Capacidad de transformación en subestaciones de Transmisión.

    1.6.1 Diagrama de conexión.

1.7 Subestaciones eléctricas industriales, carga instalada, diagrama de conexiones.

1.8 Subestaciones encapsuladas en Sexafloruro de Azufre (SF6)

[https://www.youtube.com/watch?v=hGCfZFLnWNw&t=37s&ab\\_channel=Electrotec](https://www.youtube.com/watch?v=hGCfZFLnWNw&t=37s&ab_channel=Electrotec)

**Unidad 2 AREGLOS (10 Hrs)**

Objetivo particular: Conocerás los Tipos y Características de operación de los diferentes arreglos de una subestación y determinar su confiabilidad.

- 2.1 Continuidad de Servicio, Flexibilidad de operación, condiciones para el mantenimiento del equipo.
- 2.2 Superficie requerida
- 2.3 Arreglos comunes (barra sencilla, doble barra con interruptor comodín, doble barra con interruptor de amarre, interruptor y medio anillo. Etc.)
- 2.4 Aplicación en las subestaciones de transmisión, subtransmisión y distribución.
- 2.5 Nomenclatura.

**Unidad 3 EQUIPO PRINCIPAL (10 Hrs)**

Objetivo Conocer los equipos primarios y secundarios de una subestación para su selección.

- 3.1 Nivel de Aislamiento
- 3.2 Coordinación de aislamiento
- 3.3 Descargas parciales
- 3.4 Transformador de potencia
- 3.5 Transformadores de instrumentación
  - Autotransformadores
- 3.6 Banco de capacitores
- 3.7 Interruptores
- 3.8 Apartarayos
- 3.9 Cuchillas desconectadoras
- 3.10 Componentes auxiliares

**Unidad 4 BARRAS COLECTORAS (8Hrs)**

Objetivo particular: y aprenderás a seleccionar los tipos de: barras. Conductor, aisladores, que tienen las subestaciones, así como sus normativas.

- 4.1 Tipos de Barras
- 4.2 Materiales y accesorios
- 4.3 Aisladores
- 4.4 Distancia entre partes Vivas
- 4.5 Barras aisladas en gas Sexafluoruro {Hexafluoruro}de Azufre (SF6).

**Unidad 5 REDES DE TIERRA (9Hrs)**

Objetivo particular: adquirir el conocimiento para poder diseñar un sistema de tierras de una subestación bajo normas.

- 5.1 Necesidad de la red.
- 5.2 Elementos de la red.
- 5.3 Limites de corriente.
- 5.4 Factores de diseño (Normativas)

**Unidad 6 SISTEMAS AUXILIARES(7Hrs)**

Objetivo particular: Conocerás los elementos auxiliares que tiene una subestación.



- 6.1 Alumbrado
  - 6.2 Sistema contra Incendio.
  - 6.3 Aire acondicionado
- 

**Unidad 7 SUBESTACIONES ESPECIALES (6Hrs)**

Objetivo particular: Conocer las nuevas tecnologías que componen las subestaciones de CD/CA, así como sus aplicaciones.

- 7.1 Subestaciones rectificadoras
- 7.2 Subestaciones inversoras

**Unidad 8 PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO (9Hrs)**

Objetivo particular: Tendrás los conocimientos para poder realizar las pruebas de recepción de una subestación a si como la puesta en operación.

- 8.1 Tipos de prueba. -Documentación
- 8.3 Pruebas em circuito de control, protección y medición. Documentación
- 8.4 Faseo.
- 8.5 Puesta en Servicio. -documentación

**1.2 Evaluación y Formas de trabajo usando Zoom****Forma de evaluación**

Para aprobar

Para obtener la constancia de aprobación del curso es necesario obtener como mínimo una calificación de 6..( Seis )

Se les enviará de manera personal su calificación vía correo electrónico, para cualquier aclaración antes de subirla al sistema de la UNAM.

---

Cuando se entregan las actividades y tareas ( a-j)

Todos los lunes antes de las 23:50 Hrs de se entregarán las tareas realizadas de la semana anterior, Es importante que las entreguen con antelación como les sea posible para evitar cúmulos de trabajo y poder atender en tiempo y forma las correcciones y aclaraciones, así como la calificación de cada una de ellas.

Los temas de las tareas se encuentran en el formato de evaluación

---



### Como se Entregan las actividades y tareas

Tareas se entregan en forma que se les proporcionara como Anexo y se envían por correo al profesor

La exposición del tema, será en Power Point, mediante la plataforma Zoom, por un espacio de tiempo no mayor a 20 Minutos

### Avisos y noticias

Cualquier aviso de interés general se dará a conocer a través del foro Novedades de la plataforma Chad.

### Tiempo de respuesta

Se Dara retroalimentación a las actividades enviadas por los usuarios, o bien respuestas a sus inquietudes, en un plazo máximo de tres días hábiles.

### Horario límite de entrega.

Las actividades, exámenes, proyectos, tareas, prácticas, estarán disponibles hasta las 23:55 horas de la fecha límite de entrega establecida, con formato al horario de la zona Centro de la Ciudad de México, Se sugiere tomar como referencia el reloj colocado en la plataforma.

## **2 Formas de comunicación**

### **2.1 Mensajes**

#### **Características**

Permite establecer una comunicación tanto sincrónica como asincrónica.

#### **Comunicación sincrónica**

Sin el emisor y receptor ingresan a la plataforma, de forma tal que la sesión de ambos se encuentra activa, entonces pueden intercambiar opiniones prácticamente en tiempo real.

#### **Comunicación asincrónica**



Si el receptor no ha iniciado su sesión en el sistema, el emisor puede enviar a través de este su mensaje y automáticamente se envía una copia de este a la cuenta de correo electrónico que el receptor haya capturado en su perfil, de forma tal que este último puede enterarse más tarde del mensaje incluso si no ingresa directamente al sistema.

## **2.1 Mensajes (continuación)**

Donde reviso

Mis mensajes

Estos se revisaran en el grupo de WhatsApp de la materia o bien en su correo personal.

---

## **2.2 Foro de discusión**

Características

Los foros de discusión permiten a los usuarios participar en clase sobre un tema de interés del programa de estudio o bien sobre una tarea

---

Comunicación

Asíncrona

El usuario colocara su participación en el grupo de correos electrónico de la materia o bien en el Chat del Zoom durante la clase, el cual se dará respuesta preferentemente en el momento de la pregunta o al final, esto se acordara durante la clase.

**3. Forma de Evaluación en con clases en línea**

%	valor en porcentaje
2	a Seguridad en una Subestación
2	b símbolos eléctricos norma IEC
2	c Listado de los temas NOM-001-SEDE-2018 Y NOM-018-CRE-2018
2	d Código de Red
2	e Derecho de vía y distancia segura
2	f tipos de poste y torres BT, MT y AT
2	g Calculo 40 HP
2	h Calculo de Icc y simulación en ETAP
2	i tarea de comprobación hp= kva PUNTO EXTRA
2	j Red de tierras y apantallamiento
10	DESARROLLO Y EXPOSICION DE TEMA
50	Exámenes
20	Asistencia

**BIBLIOGRAFIA**

Martin José Raúl, Diseño de subestaciones eléctricas, Editorial División de ingeniería de la UNAM, 200.

Abraham I. Pressman, Swiching power supli design 3ra Ed. Mc. Graw Hill 2009

Luz y fuerza del Centro Manual de diseño de subestaciones, Editorial Luz y Fuerza del Centro, 2003

Viqueira Landa Jacinto, Redes Eléctricas III, Facultad de ingeniería UNAM, 2004

Enríquez Harper Gilberto, Elementos de diseño de subestaciones eléctricas, Editorial LIMUSA, 2005

DISEÑO DE SUBESTACIONES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION EN BAJO PERFIL Y ENCAPSULADAS EN SF6 CFE DCDSEBPE FEB 2014

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA**

Enríquez Harper, Gilberto, Fundamentos de protección de sistemas eléctricos por relevadores, 2da Ed. Editorial Noriega 2005.

Guirardo Torres Rafael. Asensi Orosa Rafael, Tecnología eléctrica, 1ra Ed. Editorial Mc. Graw Hill 2006

Cuadernos de trabajo ABB

## Integración de recursos didácticos y actividades



Cuadernos de trabajo Schneider  
Cuadernos de trabajo SIEMENS

Formato de entrega de tareas, practicas, investigaciones o cuestionarios

Datos: no debe superar más de 1/8 el tamaño de la cuartilla

Desarrollo del Tema, con gráficos, figuras, tablas ETC. ( 4-6 cuartillas)

Conclusiones

Bibliografía

	UNAM- FES -C <b>MATERIA DE SUBESTACIONES ELECTRICAS</b>	
	TEMA	
	ALUMNA(O)	

OBJETIVO

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

BIBLIOGRAFIA