

## 1.- DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: **Administración de la Energía**

Carrera: **Ingeniería en Energías Renovables**

Clave de la asignatura: **ESD-1602**

SATCA: **2-3-5**

## 2.- PRESENTACIÓN

### **Caracterización de la asignatura.**

El alumno será capaz de aplicar procedimientos de administración, diagnóstico energético y aprovechamiento de la energía, comprender la instrumentación para la evaluación energética, así como también analizar y describir técnicas para disminuir el consumo energético en el sector industrial y de servicios.

### **Aportación al perfil**

- a) Formular, gestionar y evaluar proyectos de desarrollo de ingeniería relacionados con las fuentes renovables de energía, en el marco del desarrollo sustentable.
- b) Diseñar e implementar estrategias para el uso eficiente de la energía en el sector transporte, en las edificaciones, las actividades productivas y de servicios.
- c) Diseñar, gestionar, implementar y controlar actividades de instalación, operación y mantenimiento de sistemas ingenieriles utilizados para la transformación y almacenamiento de la energía proveniente de fuentes renovables
- d) Colaborar en proyectos de investigación, desarrollo e innovación tecnológicos, relacionados con la energía proveniente de fuentes renovables.
- e) Colaborar en proyectos de investigación, desarrollo e innovación tecnológicos, relacionados con la energía proveniente de fuentes renovables.
- f) Identificar y evaluar el recurso energético renovable disponible en el entorno.
- g) Ejercer actitudes emprendedoras y de liderazgo en la toma de decisiones en su ámbito profesional.

### **Intención didáctica.**

La manera de abordar los contenidos se realiza en cuatro unidades, la primera unidad presenta los conceptos generales y una introducción a la Administración de la energía, algunas generalidades y la conversión de energéticas y manejo de unidades mayormente utilizados en el sector energético.

En la segunda unidad se revisan los principios de Administración de energía,

comprendiendo conceptos como el valor del dinero en el tiempo, costo unitario y agregado, administración de la demanda, diagnósticos energéticos e indicadores para la evaluación de proyectos en el sector energético.

En la tercera unidad el alumno conocerá todo lo referente a tarifas eléctricas aplicables en los diferentes sectores, cargos, facturación así como las dependencias y organismos que fijan cada una de ellas.

En la cuarta unidad el alumno conocerá los instrumentos existentes para llevar a cabo mediciones del uso de la energía eléctrica, conocerá también principios de seguridad y calidad aplicables para llevar a cabo un uso eficiente de la energía.

En la quinta unidad, se revisan las aplicaciones de la administración en determinadas áreas, como iluminación, sistemas de fuerza y aire acondicionado con el fin de evaluar cada uno de los sistemas y posteriormente comparar y efectuar propuestas de solución en las áreas identificadas.

En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos se vean involucrados en el proceso de su aprendizaje de manera autónoma.

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso.

En el transcurso de las actividades es importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión, la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo, el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

Es necesario que el profesor ponga especial cuidado y atención en estos aspectos en el desarrollo de las actividades y técnicas de aprendizaje de esta asignatura, llevando al alumno a comprender cada uno de los conceptos tratados en la materia, así como orientar de manera adecuada los trabajos de investigación de cada tema, acompañados de una discusión grupal en cada uno de los contenidos abordados.

### **3. PARTICIPANTES EN EL DISEÑO Y SEGUIMIENTO CURRICULAR DEL PROGRAMA**

<b>LUGAR Y FECHA DE ELABORACIÓN O REVISIÓN</b>	<b>PARTICIPANTES</b>	<b>OBSERVACIONES (CAMBIOS Y JUSTIFICACIÓN)</b>
Huichapan, Hidalgo, octubre 2015.	Representantes de la Academia de Ingeniería en Energías Renovables del Instituto Tecnológico Superior de Huichapan	Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería en Energías Renovables.

#### 4.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<b>Competencias específicas.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar los principios de administración de energía para realizar diagnósticos energéticos de acuerdo a las metodologías vistas en clase para determinar dónde y cómo se utiliza la energía en determinada industria o servicio</li><li>• Evaluar y administrar la demanda en el sector eléctrico comercial e industrial.</li><li>• Explicar los conceptos básicos y la estructura actual de las tarifas de energía eléctrica considerando las diferencias regionales, estaciones del año, horarios de consumo, nivel de la tensión de suministro y demanda.</li><li>• Evaluar análisis de facturación e índices energéticos.</li><li>• Conocer de manera general algunos de los parámetros de medición, así como utilizar equipos empleados en el ahorro de energía eléctrica.</li><li>• Desarrollar ejercicios de conversiones energéticas y manejo de unidades.</li><li>• Evaluar sistemas que utilicen fuentes alternativas de energía a partir del análisis del potencial de las mismas y de las metodologías establecidas para tal efecto</li><li>• Aplicar conceptos y estrategias de administración de energía en iluminación, sistemas de fuerza y aire acondicionado.</li><li>• Evaluar decisiones de inversión y ahorros en sistemas energéticos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Competencias genéricas:</b><ul style="list-style-type: none"><li><b>Competencias instrumentales</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de análisis y síntesis</li><li>• Capacidad de organizar y planificar</li><li>• Conocimientos básicos de la carrera</li><li>• Comunicación oral y escrita<ul style="list-style-type: none"><li>• Solución de problemas</li><li>• Toma de decisiones</li></ul></li><li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora<ul style="list-style-type: none"><li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li></ul></li></ul></li><li><b>Competencias interpersonales</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad crítica</li><li>• Trabajo en equipo</li><li>• Habilidades interpersonales</li></ul></li><li><b>Competencias sistémicas</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li><li>• Habilidad de investigación</li><li>• Capacidad de aprender</li><li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)</li><li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li><li>• Búsqueda de logros.</li></ul></li></ul></li></ul>
---	---

## **5.- COMPETENCIAS PREVIAS DE OTRAS ASIGNATURAS**

- Interpretar de manera multidisciplinaria problemas de utilización de recursos energéticos renovables.
- Manejar y calcular unidades de energía tanto en el ámbito eléctrico como en el ámbito térmico.
- Tener conocimientos de ciencias naturales y ciencias de ingeniería.
- Tener capacidad de interpretación cualitativa y cuantitativa de datos.
- Manejar software básico para procesamiento de datos y elaboración de documentos.
- Manejar técnicas de investigación documental y de campo
- Tener capacidad de interpretación cualitativa y cuantitativa de datos
- Reconocer los elementos del proceso de la investigación.
- Leer, comprender y redactar ensayos y demás escritos técnico-científicos.
- Manejar adecuadamente la información proveniente de bibliotecas virtuales y de internet.
- Identificar y resolver problemas afines a su ámbito profesional, aplicando el método inductivo y deductivo, el método de análisis-síntesis y el enfoque sistémico.
- Poseer iniciativa y espíritu emprendedor.
- Asumir actitudes éticas en su entorno.
- Conocer conceptos de mediciones eléctricas e instrumentos básicos de medición de ca y cd, así como su utilización y aplicación.

## 6.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtem
1	<b>Introducción a la Administración de la energía</b>	1.1 Generalidades 1.2 Contabilidad de la energía en edificios 1.2.1 Conversión de energía y manejo de unidades 1.2.2 Índice de uso de energía
2	<b>Principios de administración de la energía y Diagnósticos energéticos.</b>	2.1 Principios ingeniería económica 2.2 Principios de administración de energía 2.3 El valor del dinero en el tiempo 2.4 El costo unitario agregado y administración de demanda 2.5 Potenciales de ahorro de energía 2.6 Control de la demanda eléctrica 2.7 Diagnóstico energético 2.8 Indicadores para la evaluación de proyectos
3	<b>Tarifas eléctricas</b>	3.1 Conceptos básicos. 3.2 Tensión de suministro y regiones tarifarias 3.4 Tarifas Aplicables 3.4.1 Aspectos básicos 3.4.2 Tarifas aplicables a los hogares (1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F, DAC) 3.4.3 Tarifas aplicables a Industrias y servicios 3.4.3.1 Generales en media y alta tensión (OM, HM, HMC, HS, HSL, HT, HTL) 3.5 Análisis de facturación e índices energéticos 3.6 Costo unitario agregado y administración de demanda 3.7 Dependencias que fijan las tarifas eléctricas.
4	<b>Instrumentación para la medición de parámetros de energía</b>	4.1 Introducción al Diagnóstico energético 4.1.1 Equipos de seguridad 4.1.2 Administración de la calidad total 4.1.3 Beneficios de la medición y el monitoreo 4.1.4 Mediciones útiles para el monitoreo de la energía 4.1.5 Oportunidades de la administración de la energía a bajo costo 4.2 Instrumentación para la medición de parámetros 4.2.1 Wattmetro monofásico 4.2.2 Analizador de calidad de energía

5	<b>Aplicaciones de la Administración de la energía</b>	<p>4.2.3 Luxómetros digitales.</p> <p>4.2.4 Medición de la temperatura</p> <p>4.2.4.1 Tipos de instrumentos</p> <p>4.2.5 Medición de humedad</p> <p>4.2.5.1 Tipos de instrumentos</p> <p>4.2.6 Medición de flujo de aire</p> <p>4.2.6.1 Tipos de instrumentos</p> <p>4.2.7 Tacómetro</p> <p>4.2.8 Analizadores de redes eléctricas y de armónicas.</p> <p>4.2.9 Factorímetros.</p> <p>4.2.10 Supresores de voltaje.</p> <p>4.2.11 Unidad Ininterrumpida de Energía (UPS).</p> <p>4.2.12 Interruptor de estado sólido.</p> <p>4.2.13 Restaurador dinámico de voltaje (DVR).</p> <p>5.1 Administración de la energía en sistemas de iluminación</p> <p>5.2 Administración de la energía en sistemas de fuerza</p> <p>5.2 Administración de la energía en sistemas de aire acondicionado</p>
---	--	---

## 7. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

### UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar y administrar la demanda en el sector eléctrico comercial e industrial.</li> <li>• Desarrollar ejercicios de conversiones energéticas y manejo de unidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar una investigación sobre la contabilidad de energía en edificios, en el ámbito local, nacional internacional.</li> <li>• Realizar una investigación de las conversiones energéticas y del manejo de unidades.</li> <li>• Elaborar ejercicios y/o problemas de conversión de unidades con alguna aplicación en el sector energético.</li> <li>• Resolver cuestionamientos en donde apliquen conversiones de unidades e índices de uso de energía.</li> </ul>

### UNIDAD 2: PRINCIPIOS DE ADMINISTRACIÓN DE LA ENERGÍA Y DIAGNÓSTICOS ENERGÉTICOS.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
--------------------------------------	----------------------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar los principios de administración de energía para realizar diagnósticos energéticos de acuerdo a las metodologías vistas en clase para determinar dónde y cómo se utiliza la energía en determinada industria o servicio</li> <li>• Evaluar decisiones de inversión y ahorros en sistemas energéticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un informe referente a los potenciales de ahorro de energía y el control de la demanda eléctrica.</li> <li>• Realizar una investigación y exposición sobre los principios de ingeniería económica y administración de la energía, valor del dinero en el tiempo, costo unitario agregado y administración de la demanda.</li> <li>• Resolver cuestionamientos y ejercicios en donde se visualice el valor del dinero en el tiempo aplicado a sistemas energéticos (inversiones de capital, diagramas de flujo de efectivo, depreciación, etc.</li> <li>• Elaborar un reporte que los indicadores para la evaluación de proyectos.</li> </ul>
---	--

### UNIDAD 3: TARIFAS ELÉCTRICAS

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar los conceptos básicos y la estructura actual de las tarifas de energía eléctrica considerando las diferencias regionales, estaciones del año, horarios de consumo, nivel de la tensión de suministro y demanda.</li> <li>• Evaluar análisis de facturación e índices energéticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar un reporte que detalle los aspectos fundamentales de una auditoria energética y ponerlo a discusión con el grupo.</li> <li>• Realizar una investigación sobre los conceptos básicos de las tarifas eléctricas y análisis de facturación.</li> <li>• Elaborar y presentar un reporte que detalle los aspectos fundamentales de cada una de las tarifas aplicables a hogares, industrias y servicios.</li> <li>• Resolver cuestionamientos y casos prácticos referentes a los tipos de tarifas aplicables</li> <li>• Realizar análisis de recibos de energía eléctrica.</li> </ul>

### UNIDAD 4: INSTRUMENTACIÓN PARA LA MEDICIÓN DE PARÁMETROS DE ENERGÍA

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
--------------------------------------	----------------------------

Conocer de manera general algunos de los parámetros de medición, así como utilizar equipos empleados en el ahorro de energía eléctrica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un reporte de investigación referente a los equipos de seguridad en auditorías energéticas, así como de las mediciones útiles para el monitoreo de energía.</li> <li>• Realizar una investigación sobre instrumentos y parámetros de medición.</li> <li>• Utilización de instrumentos de medición de parámetros más comunes en el sector energético.</li> <li>• Identificar áreas de oportunidades de mejora en el sector energético y su posible análisis mediante instrumentos de medición.</li> </ul>
---	--

## UNIDAD 5: APLICACIONES DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA ENERGÍA

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar sistemas que utilicen fuentes alternativas de energía a partir del análisis del potencial de las mismas y de las metodologías establecidas para tal efecto</li> <li>• Aplicar conceptos y estrategias de administración de energía en iluminación, sistemas de fuerza y aire acondicionado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar evaluaciones de áreas en donde existan oportunidades de mejora en alguna empresa u organización</li> <li>• Elaborar listas de problemáticas y soluciones en áreas referentes al sector energético.</li> <li>• Resolver cuestionamientos y casos prácticos referentes a las aplicaciones de administración de la energía en los diferentes sectores.</li> </ul>

## 8. PRÁCTICAS

- Análisis de estudio de caso en donde se aplica la administración de la energía
- Exposiciones de los avances de trabajo semestral asignado y desarrollado de manera colaborativa en equipos.
- Visitas a empresas, instituciones privadas de producción y de servicios que cuenten con áreas en donde puedan existir oportunidades de mejora en el sector energético.



- Identificación física de la instrumentación en el laboratorio o en instituciones en caso de no existir el equipo en la institución.
- Análisis y valoración de ejemplos proyectos de Ahorro de Energía ya realizados en otras instalaciones.
- Realiza el análisis y diagnóstico de consumos energéticos en instalaciones típicas como dependencias, hospitales, industrias, etc.
- Realizar y formular análisis de Administración de energía en instalaciones típicas como: dependencias, hospitales, industrias, etc.

## 9. PROYECTO INTEGRADOR

**Nombre:** ANÁLISIS, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS.

**Objetivo:** Integrar por medio de este proyecto todos los conocimientos adquiridos a lo largo del semestre en esta materia para de esta manera obtener indicadores de alcance de las competencias desarrolladas durante el curso.

### **Desarrollo:**

- Proponer el desarrollo de un sistema o prototipo orientado a la generación mediante energías alternativas.
- Definir objetivos y alcances del proyecto.
- Elaborar un plan de trabajo
- Realizar una revisión bibliográfica referente al proyecto.
- Realizar un estudio de factibilidad del tipo de energía que se propone generar.
- Diseñar y construir si así lo requiere el proyecto componentes físicos.
- Diseñar y construir si así lo requiere el proyecto componentes electrónicos.
- Diseñar e implementar si así lo requiere el proyecto una etapa de automatización y/o control de procesos.
- Integrar las partes mencionadas anteriormente para alcanzar el objetivo del proyecto.
- Realizar pruebas experimentales orientadas a la generación de energías alternativas.
- Elaborar un reporte que incluya todo el plan de trabajo, descripción de todo el proceso de diseño y construcción, cálculos matemáticos, diseño de circuitos, dibujos CAD, Resultados, conclusiones, bibliografía y otros puntos a considerar por el docente.

## 10. EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Reporte escrito de las investigaciones documentales solicitadas.

- Resolución de problemas solicitados (tareas)
- Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente.
- Evaluación de los trabajos de investigación desarrollados durante el curso.
- Análisis y evaluación de casos prácticos de gestión energética.
- Reportes escritos de los trámites hechos durante las actividades, así como de las conclusiones obtenidas de dichas gestiones.
- Rúbrica de evaluación del llenado de formatos para trámites diversos en el giro industrial asignado en clase.
- Desarrollo de un proyecto de Ahorro de Energía en una institución o empresa.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Reporte de simulaciones y conclusiones obtenidas en éstas.
- Exposición en clase
- Manejo de los instrumentos y equipos
- Participación en clase
- Utilización de rubricas

## 11. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Barcena I., Lago R., Villalba U. (2009). Energía y deuda ecológica, Transnacionales, cambio climático y alternativas. Icara Editorial. p496. ISBN:978-84-9888-035-9
2. Otterbach D. H. (2014). Energía y calentamiento global, ¿Cómo asegurar la supervivencia de la humanidad? Grupo Editorial Patria. p139. ISBN 978-607-438-786-5.
3. Guillén S. O. (2012). Energías Renovables una perspectiva ingeniería. Trillas. ISBN:968-247-092-7
4. Gil G. G. (2008) Energías del siglo XXI. De las Energías Fósiles a las Alternativas. Mundiprensa. P758. ISBN: 978-848-476-347-5

Páginas de internet

[www.cfe.gob.mx](http://www.cfe.gob.mx)

[www.economia.gob.mx](http://www.economia.gob.mx)

[www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)

[www.conae.gob.mx](http://www.conae.gob.mx)

[www.fide.org.mx](http://www.fide.org.mx)

Estadísticas del Agua en México (2008, 2010, 2011)

[www.doe.gov](http://www.doe.gov)