

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA DE INGENIERÍA MECÁNICA



PROGRAMA DE ESTUDIOS

AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

	<u>Mtro. Alejandro Ortiz Pérez</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>
Elaboró:	<u>Dr. Ángel Gabriel Estévez Pedraza</u>	<u>Unidad Académica Profesional Tlanguistenco</u>
	<u>Mtro. Javier Tepepa Martínez</u>	<u>Facultad de Ingeniería</u>
Asesoría técnica:	<u>Lic. Araceli Rivera Guzmán</u>	<u>Dirección de Estudios Profesionales</u>
Fecha de aprobación:	<u>H. Consejo Académico 12 de septiembre de 2022</u>	<u>H. Consejo de Gobierno 13 de septiembre de 2022</u>

Facultad de Ingeniería

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS
PROFESIONALES



Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de Estudios
Aprobado por los HH. Consejos
Académico y de Gobierno



Índice

I.	Datos de identificación.	3
II.	Presentación del programa de estudios.	4
III.	Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular.	5
IV.	Objetivos de la formación profesional.	9
V.	Objetivos de la unidad de aprendizaje.	10
VI.	Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.	11
VII.	Acervo bibliográfico.	15





I. Datos de identificación.

Espacio académico
donde se imparte

**Facultad de Ingeniería
Unidad Académica Profesional Tlanguistenco**

Estudios profesionales

Licenciatura de Ingeniería Mecánica, 2019

Unidad de aprendizaje

Ahorro de energía eléctrica

Clave

LMEC77

Carga académica

0

Horas
teóricas

4

Horas
prácticas

4

Total de
horas

4

Créditos

Carácter

Optativa

Tipo

Taller

Periodo escolar

Octavo

Área
curricular

**Ingeniería Aplicada y Diseño de
Ingeniería**

Núcleo de
formación

Integral

Seriación

Ninguna

UA Antecedente

Ninguna

UA Consecuente

Formación común

No presenta

X





II. Presentación del programa de estudios.

El programa de estudios (PE) de Ahorro de energía eléctrica ha sido elaborado para estudiantes de Ingeniería Mecánica de acuerdo con las necesidades tecnológicas y energéticas de la sociedad actual y en cumplimiento de las normas oficiales vigentes en materia de regulación y seguridad en ahorro de energía. Puesto que el ahorro de energía eléctrica tiene un papel importante para apoyar en el uso de energéticos, es necesario que el discente practique con problemas característicos en procesos de conversión y generación y se auxilie de técnicas convenientes para su análisis. La práctica en industrias o áreas de servicio le permitirá al discente analizar problemas extensos y complejos que aquellos que pueden resolverse buscando personalmente valores en tablas y gráficas. En el caso de Ingeniería Mecánica, resulta importante que el discente comprenda los fenómenos de la naturaleza para poder analizar, emplear, desarrollar y aplicar procesos térmicos complejos que se utilizan para bien de la sociedad.

El PE aborda las técnicas necesarias para el manejo adecuado de ahorro de energía eléctrica. Los temas se desarrollan de manera que se ofrece una explicación paso a paso para el estudio completo de un suministro de energía de acuerdo con los estándares nacionales.

El programa de estudio se estructura con cinco unidades temáticas. La primera Unidad Temática (UT) comienza con los antecedentes, legislación y normatividad relacionada con energía eléctrica para identificar las principales leyes, reglamentos y normas, a través de su revisión en los bancos de datos de las instancias responsables de su ejecución, para aplicarlas correctamente en la administración de la energía eléctrica. La segunda unidad temática analiza las tarifas eléctricas que, de acuerdo con la normatividad de la compañía suministradora de energía eléctrica, corresponden a una carga instalada. La tercera unidad temática identifica la calidad de la energía eléctrica y los sistemas que permiten mantenerla, a través del estudio del factor de potencia, principales distorsiones eléctricas y sistemas de protección. La cuarta unidad temática reconoce los principales equipos consumidores de energía eléctrica en un proceso industrial, considerando sus características por medio de sus fichas técnicas, para identificar áreas de oportunidad que permitan el ahorro de energía eléctrica. La quinta unidad temática corresponde a aplicación de los conocimientos aprendidos en un proyecto, utilizando una metodología que permita evaluar energéticamente procesos e instalaciones para determinar ahorro en el uso eficiente de la energía eléctrica, aplicando criterios técnicos, económicos y normativos.

Es importante destacar que, por tratarse de una unidad de aprendizaje (UA) de tipo Taller, se deben proporcionar al estudiante datos teóricos y prácticos con los cuales pueda valerse para el desarrollo de proyectos, cálculo y ejecución de ahorro de energía.





III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA DE INGENIERÍA MECÁNICA, 2019

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10	
O B L I G A T O R I A S	El ingeniero y su entorno socioeconómico 3 1 4 7	Epistemología 3 1 4 7	Cultura y comunicación 2 1 3 5	Métodos numéricos 1 3 4 5	Problemas socioeconómicos de México 1 2 3 4	Investigación de operaciones 3 2 5 8	Administración industrial 1 3 4 5	Administración de la producción 1 3 4 5	Ética en ingeniería 2 2 4 5		
	Álgebra superior 3 1 4 7	Álgebra lineal 3 1 4 7	Probabilidad y estadística 3 1 4 7	Mecánica del medio continuo 3 2 5 8	Ciencia de materiales II 1 3 4 5	Dinámica de sistemas 1 2 3 4	Control clásico 2 1 3 5	Automatización de procesos industriales 2 4 6 8	Informes técnicos en ingeniería 3 2 5 8		
	Geometría analítica 3 1 4 7	Cálculo II 3 1 4 7	Cálculo III 3 1 4 7	Electricidad y magnetismo 3 2 5 8	Metrolología eléctrica y electrónica 1 2 3 4	Máquinas eléctricas 1 4 5 6	Instalaciones eléctricas industriales 1 3 4 5	Diseño de elementos de máquinas 2 3 5 7	Diseño de herramientas 1 3 4 5		
	Cálculo I 3 1 4 7	Ecuaciones diferenciales 3 1 4 7	Dinámica 3 1 4 7	Vibraciones mecánicas 2 1 3 5	Circuitos eléctricos 1 3 4 5	Electrónica 1 3 4 5	Ingeniería económica 1 3 4 5	Proyectos de ingeniería 1 2 3 4	Gestión empresarial 1 3 4 5		
	Mecánica de la partícula 3 2 5 8	Estática 3 1 4 7	Mecánica de materiales 3 2 5 8	Microeconomía 2 2 4 6	Termodinámica 3 2 5 8	Ingeniería térmica 2 3 5 7	Transferencia de calor 2 2 5 6	Diseño de equipo térmico 1 4 5 6	Control ambiental 1 2 3 4		
O P T A T I V A S	Programación básica 2 2 4 6	Dibujo mecánico I 1 3 4 5	Química 3 4 7	Ciencia de materiales I 1 3 4	Procesos de manufactura 1 4 5 6	Desarrollo de habilidades directivas 1 2 3 4	Mecánica de fluidos 3 2 5 8	Turbomaquinaria 1 3 4 5			
			Metrolología dimensional 0 3 5 3	Dibujo mecánico II 0 5 5 5	Análisis de mecanismos 2 3 5 7	Diseño de transmisiones 1 2 3 4	Manufactura aplicada 0 4 4 4				
		Inglés 5 2 2 4 6	Inglés 6 2 2 4 6	Inglés 7 2 2 4 6	Inglés 8 2 2 4 6	Integrativa profesional* - - - 8	Termoquímica 1 3 4 5				
								Optativa 1 0 4 4 4	Optativa 3 0 4 4 4		
								Optativa 2 0 4 4 4	Optativa 4 0 2 4 4	Optativa 5 0 4 4 4	
	HT 17 HP 8 TH 25 CR 42	HT 18 HP 10 TH 28 CR 46	HT 19 HP 12 TH 31 CR 50	HT 14 HP 19 TH 33 CR 47	HT 12 HP 21 TH 33 CR 45	HT 10 HP 18** TH 28** CR 46	HT 11 HP 21 TH 32 CR 43	HT 8 HP 27 TH 35 CR 43	HT 8 HP 24 TH 32 CR 40	HT - HP ** TH ** CR 30	





Proyecto curricular de la Licenciatura de Ingeniería Mecánica
Reestructuración, 2019
Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10	
O P T A T I V A S							A d m i n i s t r a t i v a	Calidad y normatividad 0-0 2-2 4-4 4-4			
									Contabilidad administrativa 0-0 2-2 4-4 4-4	World class manufacturing 0-0 2-2 4-4 4-4	
									Mantenimiento industrial 0-0 2-2 4-4 4-4	Proyectos industriales 0-0 2-2 4-4 4-4	
									Psicología industrial 0-0 2-2 4-4 4-4		
								Producción automatizada 0-0 2-2 4-4 4-4			
								D i s e ñ o m e c á n i c o	Análisis de tolerancias 0-0 2-2 4-4 4-4	Dis and mold design 0-0 2-2 4-4 4-4	
									Diseño de mecanismos 0-0 2-2 4-4 4-4	Método del elemento finito 0-0 2-2 4-4 4-4	
									Diseño mecánico especializado 0-0 2-2 4-4 4-4		
									Tribología 0-0 2-2 4-4 4-4		
								I n g e n i e r í a	Diseño de experimentos 0-0 2-2 4-4 4-4	Calibración automotriz 0-0 2-2 4-4 4-4	
									Ingeniería de manufactura automotriz 0-0 2-2 4-4 4-4	Diseño de sistemas de transmisión 0-0 2-2 4-4 4-4	
									Engineering in the automotive industry 0-0 2-2 4-4 4-4		
							Sistemas automotrices 0-0 2-2 4-4 4-4				

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS
PROFESIONALES



Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de Estudios
Aprobado por los HH. Consejos
Académico y de Gobierno



Proyecto curricular de la Licenciatura de Ingeniería Mecánica
Reestructuración, 2019
Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales



	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10	
O P T A T I V A S							P l a n e a c c i o n e s y	Materiales poliméricos	0 4 4 4	Diseño de sistemas de manufactura	0 4 4 4
								Tecnologías para el reciclado de plásticos	0 4 4 4	Computer aided manufacturing	0 4 4 4
								Tecnologías de procesamiento de plásticos	0 4 4 4	Procesos de formado de metales	0 4 4 4
								Caracterización de plásticos	0 4 4 4		
							E l é c t r i c o l o g í a	Ahorro de energía eléctrica	0 4 4 4	Automatización avanzada	0 4 4 4
								Control de sistemas de potencia	0 4 4 4	Diseño mecatrónico	0 4 4 4
								Control digital	0 4 4 4	Instalaciones electro mecánicas	0 4 4 4
								Robots	0 4 4 4		
							T e r m o f l u i d o s	Acondicionamiento de aire	0 4 4 4	Diseño de generadores de vapor	0 4 4 4
								Ciclos de potencia avanzados	0 4 4 4	Thermal engine design	0 4 4 4
								Diagnósticos energéticos	0 4 4 4	Diseño de turbomquinas	0 4 4 4
								Máquinas de desplazamiento positivo	0 4 4 4		

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS
PROFESIONALES



Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de Estudios
Aprobado por los HH. Consejos
Académico y de Gobierno



SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

→ 28 líneas de seriación.
Créditos mínimos 22 y máximos 54 por periodo escolar.
*Actividad académica.
**Las horas de la actividad académica.
† UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

	Núcleo básico obligatorio.
	Núcleo sustantivo obligatorio.
	Núcleo integral obligatorio.
	Núcleo integral optativo

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo básico obligatorio: cursar y acreditar 21 UA	53
	30
	83
	136

Total del núcleo básico:
acreditar 21 UA para cubrir
136 créditos

Núcleo sustantivo obligatorio: cursar y acreditar 27 UA	44
	66
	110
	154

Total del núcleo sustantivo
acreditar 27 UA para
cubrir 154 créditos

Núcleo integral obligatorio: cursar y acreditar 15 UA + 2*	20
	44**
	64**
	122

Núcleo integral optativo: cursar y acreditar 5 UA	0
	20
	20
	20

Total del núcleo integral
acreditar 20 UA + 2* para
cubrir 142 créditos

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UA obligatorias	63 + 2 Actividades académicas
UA optativas	5
UA a acreditar	68 + 2 Actividades académicas
Créditos	432





IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Son objetivos de los estudios profesionales de la Licenciatura de Ingeniería Mecánica formar profesionales con alto sentido de responsabilidad, críticos, creativos y con vocación de servicio para la solución de problemas relacionados con la conversión de energía en sus diversas formas con la finalidad de favorecer a la sociedad para contribuir al desarrollo social, económico, tecnológico y sustentable del país.

Generales

- Ejercer el diálogo y el respeto como principios de la convivencia con sus semejantes, y de apertura al mundo.
- Reconocer la diversidad cultural y disfrutar de sus bienes y valores.
- Adquirir los valores de cooperación y solidaridad.
- Participar activamente en su desarrollo académico para acrecentar su capacidad de aprendizaje y evolucionar como profesional con autonomía.
- Asumir los principios y valores universitarios, y actuar en consecuencia.
- Aprender los modelos, teorías y ciencias que explican el objeto de estudio de su formación.
- Emplear habilidades lingüístico-comunicativas en una segunda lengua.
- Tomar decisiones y formular soluciones racionales, éticas y estéticas.
- Comprender y aplicar los principios subyacentes a los métodos, técnicas e instrumentos empleados en la intervención profesional.
- Emplear las habilidades técnicas y tecnológicas para evolucionar en el campo laboral.
- Desarrollar un juicio profesional basado en la responsabilidad, objetividad, credibilidad y la justicia.

Particulares

- Diseñar sistemas y procesos de control, en tiempo continuo y discreto empleando conocimientos de electricidad y magnetismo, circuitos eléctricos y electrónicos, máquinas eléctricas, control clásico, dinámica de sistemas, metrología eléctrica y electrónica; y automatización de procesos industriales para la automatización de procesos y sistemas industriales que contribuyan al aumento de la calidad y cantidad de la producción.





- Diseñar sistemas térmicos convencionales y alternativos utilizando los conocimientos de la termodinámica, mecánica de fluidos, termoquímica, transferencia de calor; turbomaquinaria, diseño térmico y control ambiental para contribuir a la disminución de: costos de producción, emisiones de contaminantes al ambiente utilizando la energía de manera eficiente y sustentable.
- Crear sistemas y procesos de control, en tiempo continuo y discreto empleando conocimientos de electricidad y magnetismo, circuitos eléctricos y electrónicos, máquinas eléctricas, control clásico, dinámica de sistemas, metrología eléctrica y electrónica; y automatización de procesos industriales para automatizar procesos y sistemas industriales que contribuyan al aumento de la calidad y cantidad de la producción.
- Evaluar proyectos de producción y manufactura utilizando los principios del valor de la inversión a través del tiempo, el tiempo de retorno de inversión, microeconomía, investigación de operaciones, administración industrial y de la producción, así como gestión empresarial para seleccionar de manera óptima los recursos humanos, materiales, técnicos y económicos de la producción industrial.

Objetivos del núcleo de formación:

Proveer al alumno de escenarios educativos para la integración, aplicación y desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan el desempeño de funciones, tareas y resultados ligados a las dimensiones y ámbitos de intervención profesional o campos emergentes de la misma.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Proponer soluciones a problemas de flujo de fluidos, intercambio de energía, fallas en máquinas y procesos, así como de control y automatización de sistemas de producción aplicando los conocimientos de control, hidráulica, neumática, diseño de: equipo térmico, de elementos de máquinas, de herramienta y de mecanismo para construir máquinas, procesos y sistemas que den respuesta a las necesidades de confort humano a través de la conversión de energía.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Justificar la implementación de medidas de ahorro de energía eléctrica a través del análisis de la factibilidad técnica y rentabilidad económica de procesos e instalaciones industriales y de servicios para la protección del medio ambiente y reducción de costos.



VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad temática 1. Antecedentes, legislación y normatividad relacionada con energía eléctrica

Objetivo: Analizar las principales leyes, reglamentos y normas de la energía eléctrica, a través de su revisión en los bancos de datos de las instancias responsables de su ejecución, para aplicarlas correctamente en la administración de la energía eléctrica.

Temas:

- 1.1. Producción de energía eléctrica en México: fuentes primarias no-renovables y renovables
- 1.2. Los sectores de consumo
- 1.3 Esfuerzos llevados a cabo en México a favor del ahorro de energía
- 1.4 Leyes y normas para regulación de la energía eléctrica
- 1.5 Organismos de gobierno involucrados con la regulación de la energía eléctrica: SENER, CONUEE, CRE, CENACE,
- 1.6 Norma ISO 50001

Unidad temática 2. Tarifas eléctricas

Objetivo: Calcular las tarifas eléctricas de acuerdo con la normatividad de la compañía suministradora de energía eléctrica, para determinar las que corresponde a la carga instalada en un caso de uso.

Temas:

- 2.1 Estructura de las tarifas eléctricas en México: hogar, negocio, industria, agrícola y servicios
- 2.2. Uso racional de la energía eléctrica: factor de carga y demanda, equipos eléctricos, criterios económicos y ecológicos.
- 2.3 Demanda facturable y demanda contratada
- 2.4 Administración de la demanda eléctrica





Unidad temática 3. Calidad de la energía eléctrica

Objetivo: Seleccionar los sistemas que permiten mantener la calidad de la energía, a través del estudio del factor de potencia, con las principales distorsiones eléctricas y sistemas de protección, para mantener la calidad de la energía en un proceso industrial por medio de un caso de estudio.

Temas:

- 3.1 Equipos, dispositivos y sistemas para el estudio de la calidad de la energía
- 3.2 Efectos del bajo factor de potencia y optimización del factor de potencia: compensación mediante bancos de capacitores
- 3.3. Armónicos y herramientas para su análisis
- 3.4 Equipos para protección contra transitorios y armónicos
- 3.5 Sistema de puesta a tierra
- 3.6 Sistemas de alimentación ininterrumpida UPS
- 3.7 Sistemas de protección: apartarrayos y pararrayos

Unidad temática 4. Principales equipos consumidores de energía eléctrica en un proceso industrial

Objetivo: Evaluar las características de los principales equipos consumidores de energía eléctrica en un proceso industrial, por medio de sus fichas técnicas, para encontrar áreas de oportunidad que permitan el ahorro de energía eléctrica de un caso práctico.

Temas:

- 4.1 Iluminación exterior e interior
 - 4.1.1 Tipos de lámparas: de descarga eléctrica en gas y LED
 - 4.1.2. Componentes de los sistemas de iluminación eficientes
 - 4.1.3. Cálculo del número de lámparas para un espacio
 - 4.1.4 Sistemas de control y automatización de iluminación
 - 4.1.5 Normatividad aplicable a sistemas de iluminación
- 4.2 Motores eléctricos
 - 4.2.1. Motores eléctricos: de eficiencia estándar, motores de alta eficiencia y motores de eficiencia premium
 - 4.2.2. Evaluación de motores y su normatividad
 - 4.2.3 Control de motores eléctricos
 - 4.2.4 Selección de motores eléctricos
 - 4.2.5 Medidas para incrementar la eficiencia





- 4.3 Equipos de bombeo
 - 4.3.1 Sistema de bombeo y sus componentes
 - 4.3.2 Tipos de bombas
 - 4.3.3 Evaluación para sistemas de bombeo
 - 4.3.4 Ahorro de energía eléctrica en equipos de bombeo
- 4.4 Equipos de compresión
 - 4.4.1 Tipos de compresores
 - 4.4.2 Modos de control de compresores
 - 4.4.3 Eficiencia en sistemas de aire comprimido
 - 4.4.4 Ahorro de energía eléctrica en equipos de compresión
- 4.5 Equipos de refrigeración y aire acondicionado
 - 4.5.1 Fundamentos de refrigeración: principios de transferencia de calor, ciclos de refrigeración y refrigerantes
 - 4.5.2 Equipos de refrigeración y su normatividad
 - 4.5.3 Ahorro de energía eléctrica en refrigeración
 - 4.5.4 Fundamentos de aire acondicionado y su normatividad
 - 4.5.5 Aspectos de diseño en aire acondicionado
 - 4.5.6 Ahorro de energía eléctrica en equipos de aire acondicionado
- 4.6 Variadores de frecuencia
 - 4.6.1 Tipos de variadores de frecuencia
 - 4.6.2 Aplicaciones industriales de los variadores de frecuencia
 - 4.6.3 Ahorro de energía con variadores de frecuencia y otras tecnologías similares





Unidad temática 5. Proyecto de aplicación

Objetivo: Proponer una metodología que permitan evaluar energéticamente procesos e instalaciones, aplicando criterios técnicos, económicos y normativos en un proyecto de investigación, para determinar características de ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica.

Temas:

5.1 Definición y delimitación del proyecto para ahorro de energía eléctrica.

5.2 Desarrollo del proyecto

5.2.1 Tipos de diagnósticos energético eléctrico: niveles 1, 2 y 3.

5.2.2 Índices energéticos

5.2.3 Instrumentos de medición básicos

5.2.4 Equipos eléctricos, criterios económicos y ecológicos.

5.2.5 Metodología para un diagnóstico energético nivel 1.

5.2.5.1 Capacitación

5.2.5.2 Actualización de planos del edificio

5.2.5.3 Determinación del patrón diario de consumo

5.2.5.4 Censo de ocupación y producción

5.2.5.5 Censo de cargas

5.2.5.6 Balance de energía eléctrica

5.2.5.7 Análisis de la facturación eléctrica

5.2.5.8 Detección de áreas de oportunidad de ahorro de energía

5.2.5.9 Propuestas para el ahorro de energía eléctrica

5.2.6 Evaluación técnico-económica del proyecto propuesto para el ahorro de energía

5.3 Elaboración del informe final

5.4 Entrega formal de resultados





VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

Cubillo, M. I., Gordaliza, D. & García, J.M., (2020), *Gestión de la eficiencia energética en el sector industrial*, España: Ed. Aenor.

Ambriz, J.J.; Romero, H., (1993), *Administración y Ahorro de Energía*, México: Universidad Autónoma Metropolitana. ISBN: 970-6202633.

Martínez, I., (2011), *Apuntes de Clase: Diagnósticos Energéticos*. México: Universidad Autónoma del Estado de México.

Martínez, I., (2013), *Apuntes de Clase: Diseño de un Programa Corporativo de Ahorro de Energía*, México: Universidad Autónoma del Estado de México.

CONUEE, (2020), *Guía de implementación e interpretación de requisitos del estándar ISO 50001:2018*. CDMX. Disponible en: https://www.conuee.gob.mx/transparencia/boletines/SGEn/manuales/Guia_ISO_50001_2018_paginas_web1.pdf

Complementario

Álvarez, M., Baragatti, A. & Bergallo., J, et al., (2016), *Hacia el uso racional y eficiente de la energía en la Administración Pública Nacional*, Ciudad Autónoma de Buenos Aires República Argentina: Instituto de Energía Y Desarrollo Sustentable, Comisión Nacional de Energía Atómica. Disponible en: https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/108311/CONICET_Digital_Nro.2_b158156-008a-41d4-8832-9b3fc7160ca6_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Ambriz, J.; Romero, H., (2002), *Metodología y Aplicación de Diagnósticos Energéticos*. Curso Asociación Nacional de Energía Solar, A.C. México.

CONUEE, (2011), *Guía para Elaborar un Diagnóstico Energético en Instalaciones*. Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía. México.

FIDE – CNEE, (2010), *Apuntes del Curso–Taller de Promotores de Ahorro y Eficiencia de Energía Eléctrica*. Programa integral de “Asistencia técnica y capacitación para la formación de especialistas en ahorro y uso eficiente de energía eléctrica en Guatemala”. Guatemala. 10

Thumann, A.; Mehta, D., (2008), *Handbook of Energy Engineering*, 6th edition, USA: Fairmont Press & CRC Press.

