



# Energía, Ambiente Y Desarrollo Sostenible

*Énfasis en Ingeniería Eléctrica y Electrónica*

## **I. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA**

- Programa Académico: Doctorado – Énfasis en Ingeniería Eléctrica y Electrónica
- Área Temática: Eficiencia Energética
- Nombre de la asignatura en español e inglés: Energía, Ambiente y Desarrollo sostenible / Energy, Environment and sustainable development.
- Intensidad de horas semana: 4
- Créditos: 4
- Características: Es un curso teórico práctico el cual se impartirá por medio de las siguientes alternativas metodológicas: Clases magistrales, seminarios, talleres y proyectos tutoriales

## *II. Justificación de la Asignatura*

Dado el papel estratégico de la energía como factor condicionante del crecimiento económico, en esta asignatura se enfatiza en los aspectos clave del actual reto energético: el agotamiento y limitación de fuentes y recursos energéticos, la necesidad imperiosa de incrementar la eficiencia en toda la cadena electro-energética y la necesidad de reducir los impactos ambientales asociados a los procesos de conversión y transformación en cada eslabón de dicha cadena productiva, entre los más importantes. Todo lo anterior con el fin de identificar, caracterizar y fomentar los elementos clave del desarrollo energético sostenible, en el marco de las políticas energéticas locales, regionales, nacionales e internacionales; que redundarán en facilitar la transición energética.

## *III. Propósito del Curso*

El principal propósito del curso de Energía, Ambiente y Desarrollo sostenible:

### **OBJETIVO GENERAL:**

Desarrollar competencias analíticas y críticas para estudiar y comprender el papel estratégico de la energía como factor condicionante del crecimiento económico a nivel local,



regional y nacional; que permitan al estudiante ser propositivo frente al actual reto energético y facilitador de la transición energética hacia una economía sostenible.

**OBJETIVO ESPECÍFICOS:**

- Desarrollar competencias para el manejo y aplicación adecuada de los conceptos básicos sobre energía.
- Formar criterios y competencias argumentativas para comprender e interpretar las correspondencias entre la energía y el crecimiento económico.
- Formar criterios y competencias argumentativas para comprender e interpretar las correspondencias entre la eficiencia energética, el medio ambiente y la economía.
- Formar criterios para evaluar los impactos sociales, económicos y ambientales de proyectos energéticos, a nivel local, regional y nacional.
- Informar sobre la transición energética hacia la sostenibilidad como un desafío urgente para la ciencia, la educación y la acción ciudadana.

#### *IV. Competencias a Lograr*

Se espera desarrollar en el estudiante las siguientes competencias:

**Básicas:**

- Comprensión, interpretación y argumentación del papel estratégico de la energía como factor condicionante del crecimiento económico a nivel local, regional y nacional.

**De contexto:**

- Evaluación de los impactos sociales, económicos y ambientales de proyectos energéticos, a nivel local, regional y nacional.
- Justificación y argumentación de un adecuado proceso de transición energética hacia una economía sostenible.

**Investigativas.**

- Innovar, mejorar, y asimilar tecnologías relacionadas con Energía, Ambiente y Desarrollo sostenible.
- Desarrollar proyectos de investigación de innovación tecnológica, en aspectos relacionados con la Energía, Ambiente y Desarrollo sostenible.

#### *V. Descripción Analítica de Contenidos: Temas y Subtemas*



PROGRAMA SINTÉTICO	SEMANAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Introducción y conceptos básicos sobre energía	■															
2. Crecimiento económico del sector energético		■	■													
3. Eficiencia y medio ambiente				■	■	■	■	■								
4. Eficiencia y economía									■	■	■					
5. Desarrollo del sector eléctrico y las políticas públicas												■	■	■	■	■

1. Introducción y conceptos básicos sobre energía

- Introducción al curso y justificación
- Antecedentes históricos
- Conceptos básicos sobre energía, unidades de medida, clasificación, fuentes y recursos

2. Crecimiento económico del sector energético

- Energía y su crecimiento tanto demográfico como económico
- Consumo energético

3. Eficiencia y medio ambiente

- Papel estratégico de la energía
- Situación actual del sector energético y su problemática
- Eficiencia energética
- Energía y su impacto en el medio ambiente
- Normativa legal de mercado eléctrico

4. Eficiencia y economía

- Marco teórico - conceptual
- Interpretación económica de la eficiencia energética
- Evaluación económica de proyectos de ahorro energético y centrales eléctricas
- Economía de plantas eléctricas

5. Desarrollo del sector eléctrico y las políticas públicas:

- Reforma y planificación energética
- Planes de desarrollo del Sistema Eléctrico
- Regulación del mercado
- Política energética en Colombia
- Fondos Especiales de Apoyo Financiero



## VI. Estrategias Metodológicas y Didácticas

La principal estrategia metodológica pedagógica–didáctica a utilizar en este espacio académico es el aula virtual, enmarcada en el plan de estudios que orienta la formación posgradual de cada estudiante.

Esta metodología propende por las siguientes características en los estudiantes:

- Alto nivel de desarrollo de sus capacidades comunicativas.
- Habilidades para definir problemas, recoger y evaluar información, y desarrollar soluciones reales y eficientes.
- Capacidades para trabajar en equipo, habilidad para trabajar con otros.
- Habilidad para utilizar todo lo anterior a fin de encarar problemas del mundo real.

El estudiante dará cuenta de su progreso a través de su actividad registrada en el aula virtual mediante un proceso continuo de verificación y evaluación del cumplimiento de objetivos académicos; los objetivos son determinados previamente y ajustados sobre conocimientos previos de los estudiantes al comienzo de las clases; y, el proceso de evaluación es desarrollado mediante diferentes estrategias de participación individual y colectiva como parciales, talleres, consultas y un proyecto final de curso.

Además, se contemplan los siguientes soportes pedagógicos:

- Clase magistral: Exposición de los temas por parte del profesor, complementada con lecturas previas, sobre artículos científicos de interés, realizadas por los estudiantes.
- Seminario: participación activa individual y en grupo para el intercambio oral de información, a fin de trabajar y profundizar desde el debate y análisis colectivo, un tema predeterminado.
- Taller: actividad grupal para el desarrollo de ejercicios prácticos que promuevan el pensamiento crítico como parte de un proceso intelectual y como producto del esfuerzo al interpretar la realidad.
- Proyectos tutoriados: actividad en grupos para aplicar, con sentido creativo y reflexivo, los conocimientos asimilados en la asignatura, mediante la investigación, formulación y desarrollo de un proyecto que resuelva un problema real de la industria electro-energética y tecnologías asociadas.



Tipo de Curso	Horas			Horas profesor/semana	Horas Estudiante/semana	Total horas Estudiante/semestre	Créditos
	TD	TC	TA	(TD + TC)	(TD + TC +TA)	X 16 semanas	
Presencial	3	1	8	4	12	192	4

- Trabajo Presencial Directo (TD): trabajo de aula con plenaria de todos los estudiantes.
- Trabajo Mediado\_Cooperativo (TC): Trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos o de forma individual a los estudiantes.
- Trabajo Autónomo (TA): Trabajo del estudiante sin presencia del docente, que se puede realizar en distintas instancias: en grupos de trabajo o en forma individual, en casa o en biblioteca, laboratorio, etc.).

## VII. Recursos

**Locativos:** Las sesiones teóricas serán desarrolladas a través de exposiciones de los temas, utilizando medios audiovisuales tales como video beam y/o desarrollo de demostraciones en el tablero. Adicionalmente dichas sesiones serán complementadas con mesas de discusión sobre lecturas, de artículos colocados previamente, y realizadas por los estudiantes.

**Tecnológicos y Didácticos:** Los talleres se desarrollarán en las salas de informática en donde se cuenta con programas especializados, tales como: LEAP, RETScreen, ithink.

## VIII. Criterios de Seguimiento y Evaluación

Los temas a evaluar y las fechas de cada estrategia de evaluación se fijan una vez iniciado el semestre académico y se programan en el aula virtual:

	TIPO DE EVALUACIÓN	FECHA	PORCENTAJE
<b>PRIMER CORTE</b>	Talleres primer corte		35%
<b>SEGUNDO CORTE</b>	Talleres segundo corte		35%
<b>EXAMEN FINAL</b>	Proyecto de asignatura		30%



## IX. Bibliografías

### Libros y artículos:

- IANAS and IAP. "Guía hacia un futuro energético sustentable para las Américas". IANAS-Red Interamericana de Academias de Ciencias, México. 2016
- MINMINAS y UPME. "Plan de acción indicativo de eficiencia energética 2017-2022. Una realidad y oportunidad para Colombia". Bogotá – Colombia, 2016.
- GARCÉS RUIZ, Alejandro. "Sistemas de Generación de Energía". Programa de Ingeniería Eléctrica Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira, Colombia, 2008.
- VELÁSQUEZ A., MENDOZA M., RODRÍGUEZ L.F., OCAMPO E. "Administración, Diseño y Modelamiento de Cadenas de Abastecimiento". Universidad Autónoma de Colombia FUAC. Bogotá, Colombia, 2008.
- GUZMÁN L., RAMÍREZ D. y otros. "Modelos de Planificación Cooperativa de Recursos Energéticos". Universidad del Norte, ediciones Uninorte. Barranquilla, Colombia, 2008.
- COLCIENCIAS. "Plan Estratégico Programa Nacional de Investigaciones en Energía y Minería". Bogotá, Colombia, 2005.
- UPME. Plan Energético Nacional Colombia: Ideario Energético 2050. Bogotá, Colombia, 2015.
- Ackermann, T., Andersson, G., Söder, L. "Electricity Market Regulations and their Impact on Distributed Generation" Conference on Electric Utility Deregulation and Restructuring and Power Technologies 2000, City University, London, 4 – 7 April 2000. 0-7803-5919-4, pp. 608-613, IEEE 2000.
- BURTRAW, D., K. PALMER, R. BHARVIRKAR, AND A. PAUL. 2002. The Effect on Asset Values of the Allocation of Carbon Dioxide Emission Allowances. The Electricity Journal 15: 51-62.
- CASON, T. N., L. GANGADHARAN, AND C. DUKE. 2003. Market power in tradable emission markets: a laboratory testbed for emission trading in Port Phillip Bay, Victoria. Ecological Economics 46: 469-491.
- CCB, C. D. C. D. B. MAPAS DE COBERTURA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS EN BOGOTÁ D.C. 2006.
- DENTON, M. J., S. J. RASSENTI, AND V. L. SMITH. 2001. Spot market mechanism design and competitiveness issues in electric power. Journal of Economic Behavior & Organization 44: 435-453.
- DOE AND IEA. International Energy Outlook 2007. DOE/EIA-0484(2007). 2007. Energy Information Administration.
- RASSENTI, S. J., V. L. SMITH, AND B. J. WILSON. Using Experiments to Inform the Privatization/Deregulation Movement in Electricity. Cato Journal 21[3], 515-544. 2002.
- SHEBLE, G. B. 2003. Valuation of services. Competitive industry modeling. Power and Energy Magazine, IEEE 1: 14-19.
- SMITH, V. L. 2003. Constructivist and ecological rationality in economics. American Economic Review 93: 465-508.
- IEA 2002. Distributed Generation in Liberalised Electricity Markets. International Energy Agency Demand-Side Management Programme.
- PEPERMANS, G., J. DRIESEN, D. HAESLONCKX, R. BELMANS, AND W. HAESELEER. 2005. Distributed generation: definition, benefits and issues. Energy Policy 33: 787-798.



- Xu, Ding., Girgis, Adly. "Optimal Load Sheeding Strategy in Power System with Distributed Generation". 0-7803-6674-3, IEEE 2000.
- Engel, Michael V. "Markets for Distributed Generation". PSPM SM2000 Panel Session – Customer Service Planning. 0-7803-6423-6, IEEE 2000.
- SAPIÑA, Fernando. "El reto energético. Gestionando el legado de Prometeo". Cátedra de divulgación de la Ciencia. Colección Sin Fronteras, Universidad de Valencia. Publicaciones Universidad de Valencia PUV. España, 2006.
- ANÓNIMO. Energy conversion. Edit. CRC Press, Taylor & Francis Group. Boca Raton, Estados Unidos. 2008
- HARLOW, Rosie. Energy and Power. 2001
- STOFT, Steven. "Power Systems Economics". Editorial John Wiley & Sons; 1st edition. U.S. 2002
- PEREZ-BLANCO, Horacio. The dynamics of energy : supply, conversion and utilization. 2009
- ANÓNIMO. Economics of environment and development. 2008
- ANÓNIMO. Tecnología eléctrica. Ed. McGraw-Hill. Madrid. 2006
- VAUGHN, Néelson. Wind energy: renewable energy and the environment. Edit. CRC Press, Taylor & Francis Group. Boca Raton, Estados Unidos. 2009
- LUJÁN MARTÍNEZ, José Manuel. Problemas de tecnología y gestión energéticas. Edit. de la UPV, Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España. 2003
- FOSTER, Robert. Solar energy: renewable energy and the environment. Edit. CRC Press, Taylor & Francis Group. Boca Raton, Estados Unidos. 2010
- SIMÕES, M. Godoy. Alternative energy systems: design and analysis with induction generators. 2008
- VIANA VARGAS, Ricardo. Practical guide to project planning. 2008

**Revistas:**

- IEEE Transactions on Power Delivery.
- IEEE Transactions on Energy Conversion.
- ELSEVIER. Applied Energy.
- ELSEVIER. Renewable and Sustainable Energy Reviews.
- IEEE. Power and Energy Society (PES)
- IEEE-Spectrum
- Revista ACIEM
- Revista ICONTEC
- Revista Colombia Energía

**Portales:**

- <http://ieeexplore.ieee.org/>
- Asociación Española de la Industria Eléctrica UNESA - <http://www.unesa.es/>
- Unidad de Planeación Minero Energética UPME – Sistema de Información de Eficiencia Energética y Energías Alternativas SI3EA - <http://www.si3ea.gov.co/>
- Portal RETScreen International - <http://www.retscreen.net/es/home.php>. Software de Análisis de Proyectos de Energía Limpia.
- Agencia internacional de energía – <http://www.iea.org/>
- Departamento de Energía USA –
- [http://www.usa.gov/gobiernousa/Agencias/Departamento\\_Energia.shtml](http://www.usa.gov/gobiernousa/Agencias/Departamento_Energia.shtml)



## *X. Profesores de la Asignatura*

Titular

Participantes curriculares

## *XI. Requisitos de Calidad*

Versión: 2.0

Fecha de modificación: Febrero del 2019

Última modificación 11/02/2019