



**Tecnología Energética** *Este espacio académico forma parte de la línea de investigación en Calidad de Potencia del Énfasis en Ingeniería Eléctrica y Electrónica del Doctorado en Ingeniería*

*Énfasis en Ingeniería Eléctrica y Electrónica*

**I. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA**

- Programa Académico: Doctorado en Ingeniería
- Área Temática: Calidad de Potencia Eléctrica
- Nombre de la asignatura en español e inglés: Tecnología energética – Energy technology
- Intensidad de horas semana: 4
- Créditos: 4
- Características: Seminario de Profundización teórico - práctico

**II. Justificación de la Asignatura**

En la actualidad, todas las actividades cotidianas de la sociedad en general requieren de la disponibilidad continua de diferentes tipos de energía para el desarrollo de sus procesos. La demanda de energía es creciente por lo que apremia la necesidad de optimizar la cadena productiva electro-energética para asegurar todas las transformaciones necesarias que agregan valor hasta lograr energías útiles para su abastecimiento, a todos los usuarios finales que la demandan. En este sentido, es necesario desarrollar actividades de investigación orientadas a fortalecer todas las etapas dentro de la cadena productiva, desde la fuente de energía hasta su transformación y uso. En consecuencia, este espacio académico busca contextualizar al estudiante de doctorado, para ello desarrolla los principios y fundamentos conceptuales de las tres dimensiones de la energética: fuentes y recursos, transformaciones y procesos, y, gestión y política; con las tecnologías duras y blandas asociadas, que facilitarán el desarrollo del conocimiento del sector y la industria electro energética, como un sistema complejo real.

**Conocimientos Previos:** Sistema Eléctricos de Potencia (SEP)



### *III. Propósito del Curso*

El principal propósito del curso de Tecnología energética es avanzar en la comprensión de los principios y fundamentos conceptuales de las tres dimensiones de la energética: fuentes y recursos, transformaciones y procesos, y, gestión y política. Para ello se plantean los siguientes objetivos:

**OBJETIVO GENERAL:**

Proporcionar al estudiante los principios y fundamentos teórico conceptuales de las tres dimensiones de la energética: fuentes y recursos, transformaciones y procesos, y, gestión y política; para facilitar el desarrollo del conocimiento del sector y la industria electro energética, como un sistema complejo real.

**OBJETIVO ESPECÍFICOS:**

- Formar criterios y competencias argumentativas para establecer los requerimientos técnicos y económicos asociados con alternativas de aprovechamiento de los recursos energéticos, primarios y secundarios, en los procesos de transformación y conversión de la cadena de valor electro-energética.
- Formar criterios para evaluar los impactos técnicos, tecnológicos, sociales, políticos, económicos y ambientales de los proyectos de aprovechamiento de recursos energéticos, primarios y secundarios; para la seguridad del abastecimiento eléctrico, en el largo plazo.
- Informar sobre la política energética regional, nacional e internacional y tendencias de desarrollo.
- Informar sobre las estructuras tecnológicas de los mercados eléctricos, operación y regulación, para asegurar su eficiencia técnico económico.
- Desarrollar competencias en el manejo de software para el diseño y evaluación de proyectos energéticos.

### *IV. Competencias a Lograr*

Se espera desarrollar en el estudiante las siguientes competencias:

**Básicas:**

- Comprensión e interpretación de la estructura funcional y sistémica del sector y la industria electro energética.



- Comprensión y planteamiento de las diversas fuentes y recursos energéticos
- Comprensión de las cadenas de valor de las principales transformaciones y procesos de la industria electro energética.
- Comprensión de los pilares, lineamientos y tendencias de la gestión y política energética.

**De contexto:**

- Análisis crítico del sector y la industria electro-energética, en los ámbitos nacional e internacional; con propuestas de investigación e innovación para facilitar la transición energética.
- Criterios y manejo de herramientas para proponer el adecuado aprovechamiento de diversas fuentes y recursos energéticos en los mercados de la industria electro energética.
- Estructuración funcional de las cadenas de valor más adecuadas para resolver problemas específicos de la industria electro energética y sus respectivos mercados.
- Evaluación y propuestas de mejoramiento de la operación económica de los mercados electro energéticos.

**Con perfil del egresado:**

- Identifica, clasifica y sistematiza, eficaz y eficientemente, información o conocimiento requerido para el análisis, evaluación y solución de un problema de investigación.
- Conoce, comprende, interpreta y argumenta críticamente literatura científica de su área de conocimiento.
- Utiliza apropiadamente una metodología de investigación científica de forma autónoma y propositiva en el desarrollo de investigaciones.

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

**Programa sintético:**

1. Panorama energético regional, nacional e internacional
2. Fuentes y recursos energéticos
3. Cadena de valor electro-energética: aspectos técnicos, tecnológicos, económicos y ambientales
4. Mercados eléctricos
5. Política y gestión energética sostenible





## *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 en el complejo 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 de este espacio académico; los objetivos son determinados previamente y ajustados una vez se disponga de la información 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 talleres, consultas y un proyecto final de curso.

Además, se contemplan los siguientes soportes pedagógicos:

- Clase magistral: Exposición de los temas por parte del docente, 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 de los sistemas electro-energéticos con todas sus implicaciones.
- 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

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.

Los talleres se desarrollarán en las salas de informática en donde se cuenta con programas especializados, tales como: LEAP, RETScreen, ithink, homer, entre otros.

## VIII. Criterios de Seguimiento y Evaluación

El desarrollo del espacio académico permite la interacción directa y permanente entre el docente y los estudiantes, de tal manera que el seguimiento y realimentación es permanente, lo cual facilita el avance en las actividades establecidas dentro del curso.

En cuanto a la evaluación, se basará en el desarrollo permanente de talleres y discusiones sobre los temas tratados y sobre los insumos necesarios para el proyecto final de la asignatura, el cual se debe ejecutar a lo largo de todo el semestre y presentarse al final del mismo.



	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:

- BERMÚDEZ TAMARIT, Vicente. “Tecnología energética”. Universidad politécnica de Valencia. Valencia, España, 2000.
- ELGERD, Olle. “Electric Energy Systems Theory: an introduction”. Editorial McGraw-Hill. Estados Unidos de América, 1982.
- KIAME, Philip. “Power Generation Handbook - Selection, Applications, Operation, and Maintenance”. Publisher: McGraw-Hill Professional; 1 edition (Aug 28, 2002). ISBN: 0071396047, 560 pg.
- 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.
- HELWEG, Otto. “Recursos Hidráulicos. Planeación y Administración”. Editorial Limusa. México, 1992.
- ACKERMANN, T., G. ANDERSSON, AND L. SODER. 2001. Distributed generation: a definition. Electric Power Systems Research 57: 195-204.
- 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.



- CHAMBERS, A., B. SCHNOOR, AND S. HAMILTON 2001. Distributed Generation. A Nontechnical Guide. PennWell Books.
- CIRED. Dispersed generation. working group WG04. 1999. Preliminary report of CIRED.
- DONDI, P., D. BAYOUMI, C. HAEDERLI, D. JULIAN, AND M. SUTER. 2002. Network integration of distributed power generation. Journal of Power Sources 106: 1-9.
- EL KHATTAM, W. AND M. M. A. SALAMA. 2004. Distributed generation technologies, definitions and benefits. Electric Power Systems Research 71: 119-128.
- IEA 2002. Distributed Generation in Liberalised Electricity Markets. International Energy Agency Demand-Side Management Programme.
- PEPEMANS, G., J. DRIESEN, D. HAESLONCKX, R. BELMANS, AND W. HAESELEER. 2005. Distributed generation: definition, benefits and issues. Energy Policy 33: 787-798.
- Jóos, G., Ooi, B.T., McGillis, D., Galiana, F.D., Marceau, R. "The Potential of Distributed Generation to Provide Ancillary Services". 0-7803-6420-1, pp. 1762-1767, IEEE 2000.
- Barker, Philip., De Mello, Robert. "Determining the Impact of Distributed Generation on Power System: Part 1 – Radial Distribution Systems". 0-7803-6420-1, pp.1645-1656, IEEE 2000.
- Xu, Ding., Girgis, Adly. "Optimal Load Sheeding Strategy in Power System with Distributed Generation". 0-7803-6674-3, IEEE 2000.
- Quintana, A. "Microturbinas, una Tecnología Inquietante". Revista Electro Industria, N° 6, septiembre 2000.
- Engel, Michael V. "Markets for Distributed Generation". PSPI SM2000 Panel Session – Customer Service Planning. 0-7803-6423-6, IEEE 2000.
- ORTEGA RODRÍGUEZ, Mario. "Energías Renovables". Editorial Thomson-Paraninfo. España, 2006.
- 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.
- GOURISHANKAR, Vembu. Conversión de energía electromecánica. Edit. Alfaomega. México. 1990
- HAYWOOD, Richard Wilson. Análisis termodinámico de plantas eléctricas: en unidades SI. Edit. Limusa. México. 1986
- 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
- HAYWOOD, Richard W. Ciclos termodinámicos de potencia y refrigeración. Edit. Limusa, Grupo Noriega. México. 2000

**Revistas:**

- IEEE Transactions on Power Delivery.
- IEEE Transactions on Energy Conversion.
- ELSEVIER. Applied Energy.
- ELSEVIER. Renewable and Sustainable Energy Reviews.

**Portales:**

- <http://ieeexplore.ieee.org/>
- Asociación Española de la Industria Eléctrica UNESA - <http://www.unesa.es/>
- Unidad de Planeación Minero Energética - <http://www1.upme.gov.co/Paginas/default.aspx>
- Sistema de Información de Eficiencia Energética y Energías Alternativas SI3EA - <http://www.si3ea.gov.co/>
- Portal RETScreen International - <http://www.etscreen.net/es/home.php>
- 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)
- Portal Homer energy - <https://www.homerenergy.com/>

## X. Profesores de la Asignatura

Titular Francisco Santamaría Piedrahita  
Participantes curriculares

## XI. Requisitos de Calidad

Versión: 2.0  
Fecha de modificación: 08/02/2019  
Última modificación 11/02/2019