

# Informe de actividades de 2016 del área de Ingeniería Energética y Electromagnética

## Departamento de Energía, CBI

---

### 1 Datos generales del área o grupo de investigación

- Nombre del Colectivo de Investigación: **Ingeniería Energética y Electromagnética**

- **Integrantes**

Nombre	No. Económico	Categoría y nivel	Tipo de Contratación
Rafael Escarela Pérez	21091	Titular C	Definitiva
José Luis Hernández Ávila	19797	Titular C	Definitiva
Irvin López García	28304	Titular C	Definitiva
Juan Carlos Olivares Galván	32282	Titular C	Definitiva
Felipe González Montañez	32735	Asociado D	Definitiva
Víctor Manuel Jiménez Mondragón	33518	Asistente C	Definitiva
Eduardo Campero Littlewood	3423	Titular C	Definitiva
Cesar Simón López Monsalvo	-----	-----	Cátedra Conacyt
Margarita Juárez Nájera	13213	Titular B	Definitiva (Colaboradora)

- **Objeto de estudio del área**

1. Desarrollar investigación teórica y experimental relacionada con el comportamiento y control de sistemas energéticos y electromagnéticos, así como con las propiedades de los materiales usados en la industria eléctrica y las aplicaciones de los plasmas fríos en el desarrollo de tecnología capaz de responder a necesidades específicas en los ámbitos de la ciencia, la tecnología y la problemática ambiental.

- **Objetivos del área**

- Estudiar procesos y sistemas relacionados con la conversión y uso de la energía eléctrica.
- Analizar y modelar numéricamente los fenómenos físicos presentes en los equipos y procesos de la cadena de conversión y uso de la energía eléctrica.
- Plantear mejoras a los modelos de sistemas energéticos y electromagnéticos actuales.

- Desarrollar estrategias de control que permitan un mejor aprovechamiento de los dispositivos eléctricos y su entorno.
  - Simular el desempeño de los controladores diseñados y validarlos experimentalmente.
  - Analizar numéricamente los procesos de conversión de energía electromagnética en los dispositivos eléctricos y validar sus resultados mediante arreglos experimentales
  - Estudiar y analizar los procesos físicos fundamentales de las descargas eléctricas en medios materiales.
  - Aplicar las propiedades de las descargas eléctricas en procesos industriales.
  - Modelar numéricamente los procesos de descargas eléctricas validados y obtenidos en arreglos experimentales.
  - Investigar las propiedades de los plasmas y aplicarlos a la solución de problemas ambientales e industriales.
  - Desarrollar investigación multidisciplinaria enfocada al uso y desarrollo de plasmas fríos que sean empleados en el control y reducción de contaminantes en medios materiales (gaseosos, líquidos y sólidos).
- **Proyectos de investigación del área aprobados por el Consejo Divisional**

**Modelado y Control de Máquinas Eléctricas Rotatorias y Transformadores Mediante Modelos Espacio Estado y el Método de Elementos Finitos**

Integrantes:

**Campero Littlewood Eduardo**

**Escarela Pérez Rafael**

**González Montañez Felipe de Jesús**

**Hernández Ávila José Luis**

**Jiménez Mondragón Víctor Manuel**

**López García Irvin (responsable)**

**Olivares Galván Juan Carlos**

**Cesar Simón López Monsalvo (Cátedra Conacyt)**

Vigencia: Dos años a partir de mayo de 2015

Objetivo general: **Caracterizar máquinas eléctricas rotatorias y transformadores utilizando modelos de circuitos equivalentes, métodos numéricos, pruebas de laboratorio, así como otras técnicas (diseño de experimentos y programación geométrica) y analizar su comportamiento bajo diversas condiciones de operación.**

Objetivos particulares:

- Desarrollar códigos de programación para el uso del método del elemento finito en el análisis de máquinas eléctricas, ya sea aisladas o acopladas a sistemas externos
- Utilizar el método del elemento finito para simular el comportamiento de transformadores y mejorar su diseño para incrementar su eficiencia y disminuir su costo
- Analizar la aplicación de estrategias de control lineal y no lineal para lograr el seguimiento de perfiles de velocidad mecánica, par mecánico y potencia eléctrica en las máquinas de inducción y síncrona.
- Analizar experimentalmente el comportamiento de las máquinas de corriente alterna alimentadas por inversores y estudiar la optimización del flujo en la operación de motores de inducción con carga variable.

Grado de Avance: 95%

### **Microdescargas a presión atmosférica para generar especies químicas reactivas aplicables a tratamientos ambientales y biológicos**

Integrantes:

**Hernández Ávila José Luis**  
**González Montañez Felipe de Jesús**  
**Jiménez Mondragón Víctor Manuel**  
**López García Irvin**  
**Campero Littlewood Eduardo**  
**Escarela Pérez Rafael**  
**Olivares Galván Juan Carlos (responsable)**  
**Eduardo Basurto Uribe**  
**Hugo Solís Correa**  
**Jaime de Urquijo Carmona (UNAM)**  
**Antonio Juárez Reyes (UNAM)**  
**Cesar Simón López Monsalvo (Cátedra Conacyt)**  
**Margarita Juárez Nájera**

Vigencia: Dos años a partir de mayo de 2015

Objetivo general: **Demostrar experimentalmente que las micro-descargas eléctricas pulsadas de tensión controlada, generadas con oxígeno, inducen la formación de especies químicas reactivas ( $O_3$ , OH,  $H_2O_2$ , etc.) y puedan ser empleadas para la degradación de compuestos contaminantes orgánicos e inorgánicos (en aire, agua y suelo) y biológicos (virus y bacterias).**

Objetivos particulares:

- Diseñar, construir, poner en funcionamiento y evaluar el comportamiento de un aparato para generar micro-descargas eléctricas de tensión pulsada en medios gaseosos.
- Evaluar el desempeño del aparato para generar micro-descargas eléctricas de tensión pulsada en la inhibición de sistemas biológicos nocivos (virus y bacterias) como los presentes en la cavidad bucal humana.
- Mostrar experimentalmente que, con este dispositivo de micro-descargas, se logra la degradación de compuestos orgánicos y biológicos como colorantes de textiles como el índigo (que es el colorante azul que se utiliza en la tinción de la tela de mezclilla)
- Mostar el alcance y poder de las micro-descargas en la inactivación de bacterias típicas de la cavidad bucal humana
- Desarrollar y consolidar el **Laboratorio de Aplicaciones de Plasma frío y Conversión de Energía (LAPLACE)** del Departamento de Energía.

Grado de Avance: 85%

## 2 Productos del Trabajo

En todos los rubros se deberá indicar a qué proyecto de investigación del área está asociado dicho producto de trabajo. Proyectos:

1. Modelado y Control de Máquinas Eléctricas Rotatorias y Transformadores Mediante Modelos Espacio Estado y el Método de Elementos Finitos
2. Microdescargas a presión atmosférica para generar especies químicas reactivas aplicables a tratamientos ambientales y biológicos.

Se anexan los probatorios de todos los productos de investigación

	TIPPA	Descripción	Ficha técnica	Proy
1	1.2.1.2	Artículo especializado de investigación	S. Maximov, R. Escarela-Perez, J.C. Olivares-Galvan, J. Guzman and E. Campero-Littlewood, "New Analytical Formula for Temperature Assessment on Transformer Tanks", IEEE Transactions on Power Delivery, ISSN 0885-8977, Vol. 31, No. 3, pp. 1122-1131, June 2016.	1
2	1.2.1.2	Artículo especializado de investigación	S. Magdaleno-Adame, E. Melgoza-Vazquez. J. C. Olivares-Galvan and R. Escarela-Perez, "Loss Reduction by Combining Electrical Steels in the Core of Power Transformers", The International Transactions on Electrical	1

			Energy Systems, ISSN 2050-7038, Vol. 26, No. 8, pp. 1735–1751, August 2016.	
3	1.2.1.2	Artículo especializado de investigación	<b>I. López-García</b> , F. Beltran-Carbajal, G. Espinosa-Pérez, <b>R. Escarela-Perez</b> , “Passivity-Based Power Control of a Doubly-Fed Induction Generator with Unknown Parameters”, International Transactions on Electrical Energy Systems, ISSN 2050-7038, Vol. 26, No. 11, pp., 2402-2424, November 2016. DOI: 10.1002/etep.2213	1
4	1.2.1.2	Artículo especializado de investigación	<b>V. M. Jimenez-Mondragon</b> , <b>R. Escarela-Perez</b> , E. Melgoza, M. A. Arjona and <b>J. C. Olivares-Galvan</b> , “Nonlinear Time-Harmonic Analysis of Multiple Magnetic Field Systems: Cartesian, Axisymmetric and Coupled Circuits”, IEEE Transactions on Magnetics, ISSN 0018-9464, Vol. 52, No. 10, pp. 1-10, October 2016. doi:10.1109/TMAG.2016.2580528.	1
5	1.2.1.2	Artículo especializado de investigación	E. Melgoza, <b>R. Escarela-Perez</b> , J.L. Guardado and M. A. Arjona, “Strong coupling of an electromagnetic transients program and a finite element magnetic field solver including eddy currents”, Accepted for publication in the IEEE Transactions on Power Delivery, ISSN 0885-8977, TPWRD-00083-2016.R1, 2016.	1
6	1.2.1.2	Artículo especializado de investigación	Francisco Beltran-Carbajal, Antonio Favela-Contreras, <b>Irvin Lopez-Garcia</b> , Antonio Valderrabano-Gonzalez, Julio Cesar Rosas-Caro, Victor Manuel Sanchez-Huerta, “Output feedback dynamic tracking excitation control of synchronous generators”, IET Generation, Transmission & Distribution, Year: 2016, Volume: 10, Issue: 12, Pages: 3041 - 3049, DOI: 10.1049/iet-gtd.2016.0133	1
7	1.2.1.2	Artículo especializado de investigación	Hiram Alberto Canseco García, <b>Irvin López García</b> , <b>J. C. Olivares Galván</b> , José Jiménez González, <b>F. González Montañez</b> y <b>R. Escarela Pérez</b> , “Diseño y construcción de un prototipo de adquisición de datos para diagnosticar fallas de cortocircuito en transformadores”, Pistas Educativas, P.P. 630-648, No 120, octubre 2016, México, Instituto Tecnológico de Celaya, ISSN 1405-1249	1
8	1.2.1.2	Artículo especializado de	Hiram Alberto Canseco García, <b>F. González Montañez</b> , José Jiménez González, Ricardo Guadalupe Torres Carmona, <b>J. L. Hernández</b>	1

		investigación	<b>Ávila y E. Campero Littlewood</b> "Control en lazo abierto de un sistema de levitación magnética mediante un inversor y una tarjeta arduino", Pistas Educativas, P.P. 1068-1084, No 120, octubre 2016, Instituto Tecnológico de Celaya, ISSN 1405-1249	
9	1.2.1.2	Artículo especializado de investigación	José Jiménez González, <b>F. González Montañez</b> , F. Beltrán Carbajal, <b>Irvin López García</b> , <b>E. Campero Littlewood</b> y <b>J. L. Hernández Ávila</b> , "Evaluación de una plataforma de adquisición de datos para control de velocidad de máquinas de CD de imanes permanentes", Pistas Educativas, P.P. 611-629, No 120, octubre 2016, Instituto Tecnológico de Celaya, ISSN 1405-1249	1
10	1.2.1.2	Artículo especializado de investigación	David A. Verduzco, H.A. Canseco-García, <b>Juan C. Olivares-Galván</b> , <b>R. Escarela-Pérez</b> , <b>J.L. Hernández-Ávila</b> y <b>I. López García</b> , "La energía solar fotovoltaica en la generación de energía eléctrica", Memorias Simposio Internacional Sobre Generación Distribuida SIDEGI 2016. La Habana Cuba.	1
11	1.2.1.2	Artículo especializado de investigación	<b>I. López García</b> , H.A. Canseco-García, <b>Juan C. Olivares-Galván</b> , J. Jiménez-González, David A. Verduzco y <b>J.L. Hernández-Ávila</b> , "Análisis de los puntos calientes de un transformador operando bajo condiciones de falla", Memorias Simposio Internacional Sobre Generación Distribuida SIDEGI 2016. La Habana Cuba.	1
12	1.2.1.2	Artículo especializado de investigación	H.A. Canseco-García, J. Jiménez-González, <b>I. López García</b> , <b>E. Campero-Littlewood</b> , David A. Verduzco y <b>Juan C. Olivares-Galván</b> , "Inclinación y orientación óptima de paneles solares en la ciudad de México", Memorias Simposio Internacional Sobre Generación Distribuida SIDEGI 2016. La Habana Cuba.	1
13	1.2.1.2	Artículo especializado de investigación	J. Jiménez-González, <b>E. Campero-Littlewood</b> , H.A. Canseco-García, <b>I. López García</b> , <b>Juan C. Olivares-Galván</b> y <b>F. J. González-Montañez</b> , "La máquina de inducción como variador de frecuencia en los laboratorios de energía eléctrica", Memorias Simposio Internacional Sobre Generación Distribuida SIDEGI 2016. La Habana Cuba.	1
14	1.2.1.2	Artículo especializado	H. Yañez-Badillo, R. Tapia-Olvera, F. Beltrán-Carbajal, <b>I. López-García</b> . "Modelado	1

		de investigación	Matemático y Control PD de un Quadrotor". Revista electrónica de Ingeniería y Tecnología DIFU 100ci@, Universidad Autónoma de Zacatecas. ISSN 2007-3585. Vol. 10, No. 1. Mayo-agosto 2016.	
15	1.2.1.2	Artículo especializado de investigación	<b>J. C. Olivares-Galvan, R. Escarela-Perez, D. Gillén, J. A. Ávalos González, J. Cerda Jacobo and F. P. EspinoCortés</b> , "Detection of interturn faults during transformer energization using wavelet transform", IEEE International Autumn Meeting on Power, Electronics and Computing (ROPEC 2016). Ixtapa, Mexico, 2016.	1
16	1.2.1.2	Artículo especializado de investigación	J. Avila-Montes, E.Melgoza-Vazquez, <b>Juan C. Olivares-Galván</b> , "Analysis of aVirtual Gap Reactor as Shunt Compesation Device", IEEE International Autumn Meeting on Power, Electronics and Computing (ROPEC), Ixtapa, Mexico, from November 9 to 11, 2016.	1
17	1.2.1.2	Artículo especializado de investigación	H. A. Canseco-García, <b>J. C. Olivares-Galván</b> , A. Rubio-Ponce, <b>J. L. Hernández-Ávila, R., Escarela-Pérez</b> y J. Jiménez-González, "Transformadores con Superconductores: Aspectos de Diseño, Estado Actual y Perspectivas", Revista de Ciencia e Ingeniería del Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos; Año 3, No. 3, Enero-Diciembre 2016 pp. 174-177. ISSN: 2395-907X	1
18	1.2.1.2	Artículo especializado de investigación	M. A. Arjona, J. H. Avila, "Analysis of a PMSG and its power electronic converter in isolated operation," XXII International Conference on Electrical Machines (ICEM), Lausanne, 2016, pp. 126-131. doi: 10.1109/ICELMACH.2016.7732516	1
19	1.2.1.6	Trabajos presentados en eventos especializados	Hiram Alberto Canseco García, <b>Irvin López García, J. C. Olivares Galván</b> , José Jiménez González, <b>F. González Montañez</b> y <b>R. Escarela Pérez</b> , "Diseño y construcción de un prototipo de adquisición de datos para diagnosticar fallas de cortocircuito en transformadores", XII Semana Nacional de Ingeniería electrónica (SENIE 2016), Pistas Educativas, P.P. 630-648, No 120, octubre 2016, México, Instituto Tecnológico de Celaya, ISSN 1405-1249	1
20	1.2.1.6	Trabajos presentados	Hiram Alberto Canseco García, <b>F. González Montañez</b> , José Jiménez González, Ricardo	1

		en eventos especializados	Guadalupe Torres Carmona, <b>J. L. Hernández Ávila</b> y <b>E. Campero Littlewood</b> "Control en lazo abierto de un sistema de levitación magnética mediante un inversor y una tarjeta arduino", XII Semana Nacional de Ingeniería electrónica (SENIE 2016), Pistas Educativas, P.P. 1068-1084, No 120, octubre 2016, Instituto Tecnológico de Celaya, ISSN 1405-1249	
21	1.2.1.6	Trabajos presentados en eventos especializados	José Jiménez González, <b>F. González Montañez</b> , F. Beltrán Carbajal, <b>Irvin López García</b> , <b>E. Campero Littlewood</b> y <b>J. L. Hernández Ávila</b> , "Evaluación de una plataforma de adquisición de datos para control de velocidad de máquinas de CD de imanes permanentes", XII Semana Nacional de Ingeniería electrónica (SENIE 2016), Pistas Educativas, P.P. 611-629, No 120, octubre 2016, Instituto Tecnológico de Celaya, ISSN 1405-1249	1
22	1.2.1.6	Trabajos presentados en eventos especializados	David A. Verduzco, H.A. Canseco-García, <b>Juan C. Olivares-Galván</b> , <b>R. Escarela-Pérez</b> , <b>J.L. Hernández-Ávila</b> y <b>I. López García</b> , "La energía solar fotovoltaica en la generación de energía eléctrica", Memorias Simposio Internacional Sobre Generación Distribuida SIDEGI 2016. La Habana Cuba.	1
23	1.2.1.6	Trabajos presentados en eventos especializados	<b>I. López García</b> , H.A. Canseco-García, <b>Juan C. Olivares-Galván</b> , J. Jiménez-González, David A. Verduzco y <b>J.L. Hernández-Ávila</b> , "Análisis de los puntos calientes de un transformador operando bajo condiciones de falla", Memorias Simposio Internacional Sobre Generación Distribuida SIDEGI 2016. La Habana Cuba.	1
24	1.2.1.6	Trabajos presentados en eventos especializados	H.A. Canseco-García, J. Jiménez-González, <b>I. López García</b> , <b>E. Campero-Littlewood</b> , David A. Verduzco y <b>Juan C. Olivares-Galván</b> , "Inclinación y orientación óptima de paneles solares en la ciudad de México", Memorias Simposio Internacional Sobre Generación Distribuida SIDEGI 2016. La Habana Cuba.	1
25	1.2.1.6	Trabajos presentados en eventos especializados	J. Jiménez-González, <b>E. Campero-Littlewood</b> , H.A. Canseco-García, <b>I. López García</b> , <b>Juan C. Olivares-Galván</b> y <b>F. J. González-Montañez</b> , "La máquina de inducción como variador de frecuencia en los	1



			laboratorios de energía eléctrica”, Memorias Simposio Internacional Sobre Generación Distribuida SIDEGI 2016. La Habana Cuba.	
26	1.2.1.6	Trabajos presentados en eventos especializados	<b>F. Gonzalez-Montañez</b> , S. Maximov, J. Guzman, <b>R. Escarela-Perez</b> and <b>J. C. Olivarez-Galvan</b> , “Modeling of Magnetic Levitation Systems Using Finite Elements and an Analytical Solution”, The 17th Biennial Conference on Electromagnetic Field Computation, IEEE CEFC 2016, Miami, Florida, USA, November 2016.	1
27	1.2.1.6	Trabajos presentados en eventos especializados	<b>M. Jimenez-Mondragon</b> , <b>R. Escarela-Perez</b> , E. Melgoza, M. A. Arjona, <b>J. C. Olivares-Galvan</b> , “Quasi-3D Finite Element Modeling of a Power Transformer”, The 17th Biennial Conference on Electromagnetic Field Computation, IEEE CEFC 2016, Miami, Florida, USA, November 2016	1
28	1.2.1.6	Trabajos presentados en eventos especializados	Manuel A. Corona-Sánchez, Enrique Melgoza-Vázquez, Serguei Maximov, <b>Rafael Escarela-Pérez</b> , “An improved time-harmonic 2D eddy current finite element H formulation”, The 17th Biennial Conference on Electromagnetic Field Computation, IEEE CEFC 2016, Miami, Florida, USA, November 2016	1
29	1.2.1.6	Trabajos presentados en eventos especializados	<b>J. C. Olivares-Galvan</b> , <b>R. Escarela-Perez</b> , D. Gillén, J. A. Ávalos González, J. Cerda Jacobo and F. P. EspinoCortés, “Detection of interturn faults during transformer energization using wavelet transform”, IEEE International Autumn Meeting on Power, Electronics and Computing (ROPEC 2016). Ixtapa, Mexico, 2016.	1
30	1.2.1.6	Trabajos presentados en eventos especializados	J. Avila-Montes, E.Melgoza-Vazquez, <b>Juan C. Olivares-Galván</b> , “Analysis of aVirtual Gap Reactor as Shunt Compesation Device”, IEEE International Autumn Meeting on Power, Electronics and Computing (ROPEC), Ixtapa, Mexico, from November 9 to 11, 2016.	1
31	1.2.1.6	Trabajos presentados en eventos especializados	<b>J. C. Olivares-Galván</b> , <b>J. L. Hernández-Ávila</b> , “Transformadores con Superconductores: Aspectos de Diseño, Estado Actual y Perspectivas”, IEEE, 2nd Annual Meeting on Innovation Technology and Engineering, AMITE 2016, Coatzacoalcos,Veracruz, México	1

32	1.2.1.6	Trabajos presentados en eventos especializados	Presentación de Libro de autoría propia "Exploración de la Conducta Sustentable en Estudiantes Universitarios" en 8ª Semana Internacional de Psicología Social, Ciudad de México, 6/Octubre/2016.	2
----	---------	--	---	---

No. <sup>1</sup>	Nombre <sup>2</sup> archivo electrónico	Numeral <sup>3</sup>	Descripción <sup>4</sup>	Proyecto <sup>5</sup>
1				
2				
3				
<p>Instructivo de llenado:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Numeración consecutiva</li> <li>Nombre del archivo electrónico donde se encuentran los probatorios</li> <li>De acuerdo con la clasificación del artículo 7 del TIPPA</li> <li>Referencia completa del producto de trabajo</li> <li>Número de proyecto de acuerdo al listado del acuerdo 480.5.7.1 del Consejo Divisional de CBI <b>(el acuerdo mencionado se refiere a los proyectos aprobados en 2010 y los dos proyectos del área fueron aprobados en 2013)</b></li> </ol>				

### 3 Proyectos Patrocinados por Entidades Gubernamentales

(CONACyT, PRODEP, FONDOS MIXTOS, SECITI, etc.)

Nombre del Proyecto: **Cátedra Conacyt**

Entidades Participantes: **Área de Investigación de Ingeniería Energética y Electromagnética**

Participantes: **Todos los integrantes del área de Ingeniería Energética y Electromagnética participan: López García Irvin, Campero Littlewood Eduardo, Escarela Pérez Rafael, Olivares Galván Juan Carlos, Jiménez Mondragón Víctor Manuel, González Montañez Felipe de Jesús, Beltrán Carvajal Francisco y López Montalvo Cesar (ganador de la cátedra).**

Monto otorgado: **\$500,000.00**

### 4 Proyectos Patrocinados por Entidades Privadas

(Industrias, Empresas)

**No hubo proyectos patrocinados por entidades privadas.**

### 5 Promoción u obtención de grados académicos

Dra. Margarita Juárez Nájera, obtención del grado SNI I

## 6 Sabáticos y Estancias

Nombre del Profesor: **M. en C. Eduardo Campero Littlewood**

Objetivo de la estancia: **Sabático**

Resultados obtenidos: **El profesor presentará su informe al Consejo Divisional. Los productos de investigación están incluidos en los productos reportados en la sección 2 de este informe.**

Lugar: **Ciudad de México.**

Período: **5 de mayo de 2015 al 4 enero de 2017**

Nombre del Profesor: **Dr. José Luis Hernández Ávila**

Objetivo de la estancia: **Sabático**

Resultados obtenidos: **El profesor presentará su informe al Consejo Divisional. Los productos de investigación están incluidos en los productos reportados en la sección 2 de este informe.**

Lugar: **Ciudad de México.**

Período: **5 de enero de 2015 a 4 de noviembre de 2016**

Nombre del Profesor: **Dr. Rafael Escarela Pérez**

Objetivo de la estancia: **Sabático**

Resultados obtenidos: **El profesor presentará su informe al Consejo Divisional. Los productos de investigación están incluidos en los productos reportados en la sección 2 de este informe.**

Lugar: **Ciudad de México.**

Período: **31 de agosto de 2016 a 31 de julio de 2017**

## 7 Participación en la Docencia

Se anexan constancias de impartición de UEA de todos los integrantes, así como sus informes personales y los probatorios de asesorías en Proyectos de Integración, Maestría y Doctorado de 2016.

	TIPPA	Descripción	Ficha Técnica
1	1.1.1.6	Asesoría de proyectos terminales	Alumno: Rodrigo Vázquez López Título: Sistema de gestión de cargas eléctricas por medio de una aplicación móvil Android y una micro-computadora Raspberry Pi. Trimestre: 16-I, 16-P Asesor: M. en C. Felipe de Jesús González Montañez y Dr. Rafael Escarela Pérez.
2	1.1.1.6	Asesoría de proyectos terminales	Alumno: Daniel Ramírez Enríquez Título: Determinación del par electromagnético de una máquina síncrona aplicando el método del

			elemento finito. Trimestre: 16-P Asesor: Dr. Juan Carlos Olivares Galván y Dr. Rafael Escarela Pérez.
3	1.1.1.6	Asesoría de proyectos terminales	Alumno: Juan Carlos Salinas Ramírez Título: Métodos para corrección de factor de potencia en cargas eléctricas industriales bajo régimen de carga variable. Trimestre: 16-I Asesor: Dr. Irvin López García
4	1.1.1.6	Asesoría de proyectos terminales	Alumno: Federico Rafael Barrios López Título: Impacto de la operación subsíncrona y supersíncrona de aerogeneradores de inducción con rotor devanado en redes eléctricas. Trimestre: 16-I Asesor: Dr. Irvin López García y M. en C. Eduardo Campero Littewood
5	1.1.1.6	Asesoría de proyectos terminales	Alumno: Sergio Núñez Moreno Título: Evaluación del Control Basado en Pasividad para un Sistema de Generación Eólica Trimestre: 16-P Asesor: Dr. Irvin López García y Dr. Francisco Beltrán Carbajal
6	1.1.1.6	Asesoría de proyectos terminales	Alumno: Diana Verónica Tovar Rivera y Juan Samuel Valdez Morales Título: Diseño mecánico y construcción de un dispositivo de velocidad angular continua usando imanes permanentes para aerogeneradores. Trimestre: 16-P Asesor: Dr. Irvin López García y Dr. Francisco Beltrán Carbajal.
7	1.1.1.6	Asesoría de proyectos terminales	Alumno: Miguel Cruz Carmona Título: Sustitución de interruptores derivados de la subestación rectificadora del Tren Ligero del Servicio de Transporte Eléctrico del Distrito Federal. Trimestre: 16-P Asesor: Dr. Irvin López García y Ing. Eloy Nateras Trejo.
8	1.1.1.6	Asesoría de proyectos terminales	Alumno: Héctor Jesús Olivares Rojano Título: Implementación del interruptor principal SF6 para subestaciones rectificadoras del servicio de transportes eléctricos del Distrito Federal Trimestre: 16-P Asesor: Dr. Irvin López García e Ing. Eloy Nateras Trejo.
9	1.1.1.6	Asesoría de proyectos terminales	Alumna: Ana Laura González Pérez Título: Evaluación de emisiones de gases efecto invernadero por el consumo de energía eléctrica en la UAM Azcapotzalco Trimestre: 16-P Asesor: Prof. Eduardo Campero-Littlewood y Prof. Sylvie J. Turpin Marion.
10	1.1.1.6	Asesoría de proyectos terminales	Alumna: Ana Karen Pérez Trejo Título: Pre-Auditoría Ambiental al proceso de generación de energía eléctrica Trimestre: 16-P Asesor: Dra. Margarita Juárez Nájera

			y Griselda González Cardoso
11	1.1.1.6	Asesoría de proyectos terminales	Alumna: Ricardo Trinidad Onofre y Erick Yoesias Guadarrama Sánchez Título: Evaluación del Funcionamiento del Sistema de Gestión Ambiental de un Laboratorio para Mejorar su Desempeño Ambiental. Trimestre: 16-O Asesor: Dra. Margarita Juárez Nájera y Griselda González Cardoso
12	1.1.1.6	Asesoría de proyectos terminales	Alumna: Luis Alberto Ledesma Sánchez Título: Preauditoría ambiental en un hotel turístico ubicado en Cancún, Quintana Roo Trimestre: 16-I Asesor: Dra. Margarita Juárez Nájera y Griselda González Cardoso
13	1.1.4.3	Maestría	Alumno: Rubén Sahagún Angulo Título: Del diseño sustentable a los sustentos del diseño. Fecha: Abril 2016. Asesor: Dra. Margarita Juárez Nájera