

# Informe de actividades 2019 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	Titular B	Definitiva
Eduardo Campero Littlewood	3423	Titular C	Definitiva
Cesar Simón López Monsalvo	-----	-----	Cátedra Conacyt
Margarita Juárez Nájera			

Informe 2019

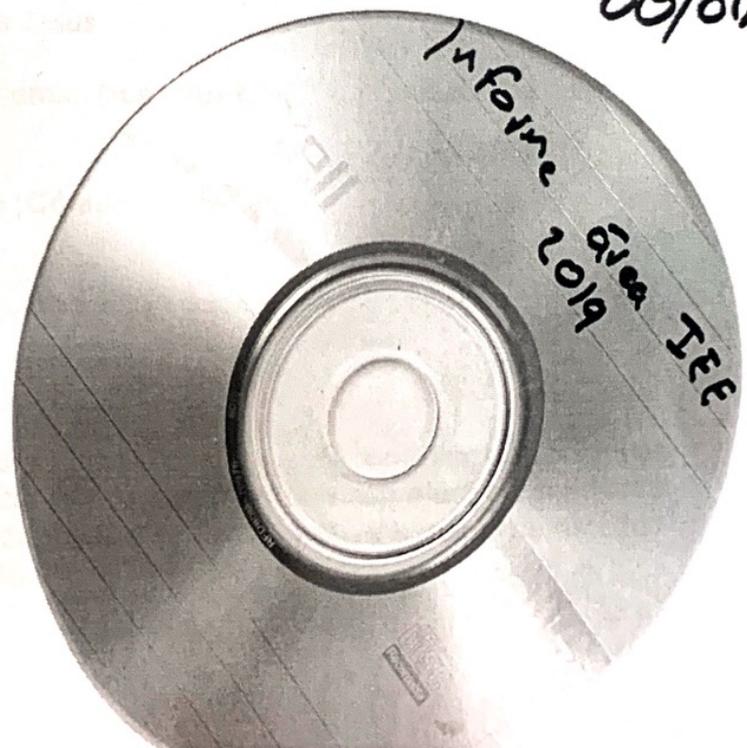
08/01/20

- Objeto de estudio del área

1. Desarrollar investigación sobre el comportamiento y control de la energía eléctrica como con las propiedades físicas y las aplicaciones de la tecnología de responder a necesidades tecnológicas y la problemática

- Objetivos del área

- Estudiar procesos de la energía eléctrica
- Analizar y modelar los equipos y plantas de energía eléctrica
- Plantear mejoras tecnológicas en electromagnética



- 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**

**Desarrollo de una plataforma virtual y su verificación experimental para el modelado, análisis y control de dispositivos electromagnéticos**

Integrantes:

**Campero Littlewood Eduardo**

**Escarela Pérez Rafael**

**González Montañez Felipe de Jesús**

**Hernández Ávila José Luis**

**Jiménez Mondragón Víctor Manuel (responsable)**

**López García Irvin**

**Olivares Galván Juan Carlos**

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

**Beltrán Carbajal Francisco**

Vigencia: Dos años a partir del 17 de julio de 2018

Objetivo general:

Desarrollar una plataforma virtual para analizar y controlar dispositivos electromagnéticos de baja frecuencia involucrados en una red eléctrica mediante modelos de circuitos equivalentes, de elementos finitos y en el espacio de estados bajo condiciones de operación transitorias o de estado estable.

Objetivos particulares:

-Proponer y desarrollar técnicas numéricas generales basadas en elementos finitos para el análisis de dispositivos electromagnéticos de baja frecuencia tales como: máquinas eléctricas, actuadores y sistemas electromecánicos. Las técnicas propuestas serán validadas mediante su comparación con resultados obtenidos de software comercial de elementos finitos.

-Determinar el comportamiento de dispositivos electromagnéticos utilizando la plataforma virtual desarrollada con el método de los elementos finitos para mejorar su diseño, incrementar su eficiencia, diagnosticar fallas y disminuir su costo.

-Comparar los resultados de los modelos de elementos finitos de los dispositivos electromagnéticos con "benchmarks" reportados en la literatura y/o resultados experimentales.

-Desarrollar estrategias de control eficientes y de fácil entendimiento e implementación para los siguientes dispositivos electromagnéticos: máquinas de inducción, máquinas síncronas y máquinas de corriente directa.

-Comparar el desempeño de las estrategias de control propuestas para dispositivos electromagnéticos con los controladores más utilizados en la industria, como son los desarrollados bajo el enfoque de campo orientado.

Grado de Avance: 60%

- **Estudio de mecanismos de pre-ruptura dieléctrica en nano-dieléctricos líquidos**

Integrantes:

**Hernández Ávila José Luis (responsable)**

**González Montañez Felipe de Jesús**

**Jiménez Mondragón Víctor Manuel**

**López García Irvin**

**Campero Littlewood Eduardo**

**Escarela Pérez Rafael**

**Olivares Galván Juan Carlos**

**Bárbara González Rolón**

**Fermin Espino Cortés**

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

**Margarita Juárez Nájera**

**Beltrán Carbajal Francisco**

Vigencia: Dos años a partir del 17 de julio de 2018

**Objetivo general:**

Comprender el efecto que tiene la presencia de nano-partículas en los fenómenos de pre-ruptura en líquidos nanodieléctricos.

**Objetivos específicos:**

-Comprender el desarrollo de mecanismos de conducción eléctrica en una interface dieléctrica nanolíquido-sólido.

-Caracterizar la respuesta eléctrica de un nano-dieléctrico líquido y de una interface dieléctrica sólido-líquido en presencia de descargas de pre-ruptura, bajo condiciones diversas de tensión de corriente directa (CD), corriente alterna (CA) y tensión de impulso.

-Caracterizar las descargas eléctricas de pre-ruptura por métodos ópticos de ombroscopía tipo Schlieren y fotografía ultrarrápida.

Grado de Avance: 60%

## 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. Desarrollo de una plataforma virtual y su verificación experimental para el modelado, análisis y control de dispositivos electromagnéticos
  2. Estudio de mecanismos de pre-ruptura dieléctrica en nano-dieléctricos líquidos
- Se anexan los probatorios de todos los productos de investigación

	TIPPA	Descripción	Ficha técnica	Proy
1	1.2.1.2	Artículo especializado de investigación	Gonzalez-Montanez, F., Escarela-Perez, R., Melgoza-Vazquez, E., & Olivares-Galvan, J. C. (2019). Circuit-Field Coupling Methodology for Incorporation of Power Electronic Devices: A Piecewise-Linear Approach. IEEE Transactions on Magnetics, 55(6), 1-4. ISBN: 018-9464	1
2	1.2.1.2	Artículo especializado de investigación	Guillen, D., Olivares-Galvan, J. C., Escarela-Perez, R., Granados-Lieberman, D., & Barocio, E. (2019). Diagnosis of interturn faults of single-distribution transformers under controlled conditions during energization. Measurement, 141, 24-36. ISBN: 0263-2241	1
3	1.2.1.2	Artículo especializado	Lopez-Garcia, I., Lopez-Monsalvo, C. S., Beltran-Carbajal, F., Escarela-Perez, R., &	1

		de investigación	Olivares-Galvan, J. C. (2019). Secure operating bounds for wind energy conversion systems working as conventional power generation plants. IET Generation, Transmission & Distribution. ISBN: 1751-8687	
4	1.2.1.2	Artículo especializado de investigación	Cahue-Diaz, D., Maximov, S., Escarela-Perez, R., Olivares-Galvan, J. C., & Alvarez-Ramirez, J. (2019). Computation of temperature distributions in transformer covers due to high crossing currents in bushing regions. International Journal of Electrical Power & Energy Systems, 113, 699-712. ISBN: 0142-0615	1
5	1.2.1.2	Artículo especializado de investigación	Aragon-Verduzco, D. A., Maximov, S., Escarela-Perez, R., Olivares-Galvan, J. C., & Arjona-Lopez, M. A. (2019). Computation of Leakage Inductance of End Coils in Electrical Machines Considering Core Effects. IEEE Transactions on Magnetics, 55(12), 1-12. ISBN: 0018-9464	1
6	1.2.1.2	Artículo especializado de investigación	R.A. Ayala G, G. A. Herrejón P., J. C. Olivares-Galvan., R. Escarela P., V.M. Jiménez M., "Patrones de Falla en la Corriente por Corto Circuito entre Vueltas en Devanados de Transformadores", Revista Identidad Energética, 2019-05-15, ISBN:2448-7775	1
7	1.2.1.2	Artículo especializado de investigación	Eduardo Campero L, Mauricio Cano y Carlos Rosales, "Sistema generador-volante de inercia para estabilizar variaciones de voltaje en un laboratorio de Unidad Azcapotzalco UAM", Revista Ciencia Aplicada (UNAM), ISBN (978-607-30-1322-2)	1
8	1.2.1.2	Artículo especializado de investigación	Victor Manuel Jimenez-Mondragon, Hoover Mujica-Ortega, Irvin Lopez-Garcia, Rafael Escarela-Perez and Felipe De Jesus Gonzalez-Montañez, "Transient Analysis of an Induction Motor and its Control System using Cosimulation", IEEE ROPEC 2019	1
9	1.2.1.2	Artículo especializado de investigación	Francisco Beltran-Carbajal, Ruben Tapia-Olvera, Irvin Lopez-Garcia, Antonio Valderrabano-Gonzalez, Julio Cesar Rosas-Caro, and Jose Luis Hernandez-Avila, "Extended PI feedback tracking control for synchronous motors", International Journal of Control, Automation and Systems (ISSN:1598-6446 eilSSN:2005-4092)	1
10	1.2.1.2	Artículo especializado	Francisco Beltran-Carbajal, Antonio Valderrabano-Gonzalez, Antonio Favela-	1

		de investigación	Contreras, Jose Luis Hernandez-Avila, Irvin Lopez-Garcia and Ruben Tapia-Olvera, "An active vehicle suspension control approach with electromagnetic and hydraulic actuator", Actuators-Special Issue Magnetic Bearing Actuators, Vol. 8. No. 2. Multidisciplinary Digital Publish	
11	1.2.1.2	Artículo especializado de investigación	J. Alvarez-Ramirez, R. Escarela-Perez, E.J. Vernon-Carter, H. Carrillo-Navas, "Large amplitude oscillatory shear (LAOS) rheology of nixtamalized corn masa", Journal of Cereal Science (Elsevier), ISSN 0733-5210	1
12	1.2.1.2	Memoria	Serguei Maximov, David A. Aragón-Verduzco, Rafael Escarela-Perez, Juan C. Olivares-Galvan, "Determination of the maximum size of finite elements in eddy-current layers of rotating electrical machines", 22nd International Conference on the Computation of Electromagnetic Fields (Compumag)	1
13	1.2.1.2	Memoria	Khan Sohail, Maximov Serguei, Rafael Escarela-Perez, Juan C. Olivares-Galvan, Enrique Melgoza-Vazquez, "Stray losses in transformer tank walls considering harmonics", 22nd International Conference on the Computation of Electromagnetic Fields (Compumag)	1
14	1.2.1.2	Memoria	Daniel Cahue, Serguei Maximov, Juan C. Olivares-Galvan, Rafael Escarela-Perez, "Determination of hot spots and temperature distributions in transformer tank walls with different surrounding media", 22nd International Conference on the Computation of Electromagnetic Fields (Compumag)	1
15	1.2.1.2	Memoria	Felipe Gonzalez-Montañez, Victor M. Jimenez-Mondragon, Rafael Escarela-Perez, Juan C. Olivares-Galvan, José Jimenez, "Experimental and Virtual Prototype for Electric Machinery", 22nd International Conference on the Computation of Electromagnetic Fields (Compumag)	1
16	1.2.1.2	Memoria	J. Jimenez-Gonzalez, J. M. Delgado-Quintero, C. A. Perez-Gomez, I. Lopez-Garcia, V. M. Jimenez-Mondragon, E. Campero-Littlewood, "Scalar Control of Squirrel Cage Induction Motors-Fundamentals and Scope", ROPEC 2019 (2019 IEEE International Autumn Meeting on Power, Electronics and Computing), ISBN 978-1-7281-2898-6	1

17	1.2.1.2	Memoria	Ana Laura González Pérez, Sylvie Jeanne Turpin Marion y Eduardo Campero Littlewood, "Evaluación de los Gases Efecto Invernadero Producidos por el Consumo de Electricidad en la UAM Azcapotzalco", International Energy Conference 2019 (Academia Mexicana de Energía), ISSN 2448-5624	1
18	1.2.1.2	Memoria	Raúl A. Ortiz-Medina, Francisco J. Villalobos-Piña, Ricardo Alvarez-Salas, Irvin López-García, Victor M. Jiménez-Mondragón, "Detección de Fallas en un DFIG empleando el Método del Elemento Finito", Memoria del congreso Nacional de Control Automático (CNCA 2019)	1
19	1.2.1.6	Trabajos presentados en eventos especializados	Serguei Maximov, David A. Aragón-Verduzco, Rafael Escarela-Perez, Juan C. Olivares-Galvan, "Determination of the maximum size of finite elements in eddycurrent layers of rotating electrical machines", 22nd International Conference on the Computation of Electromagnetic Fields (Compumag), France, 2019-07-15	1
20	1.2.1.6	Trabajos presentados en eventos especializados	Khan Sohail, Maximov Serguei, Rafael Escarela-Perez, Juan C. Olivares-Galvan, Enrique Melgoza-Vazquez, "Stray losses in transformer tank walls considering harmonics", 22nd International Conference on the Computation of Electromagnetic Fields (Compumag), France, 2019-07-15	1
21	1.2.1.6	Trabajos presentados en eventos especializados	Daniel Cahue, Serguei Maximov, Juan C. Olivares-Galvan, Rafael Escarela-Perez, "Determination of hot spots and temperature distributions in transformer tank walls with different surrounding media", 22nd International Conference on the Computation of Electromagnetic Fields (Compumag), France, 2019-07-15	1
22	1.2.1.6	Trabajos presentados en eventos especializados	Felipe Gonzalez-Montañez, Victor M. Jimenez-Mondragon, Rafael Escarela-Perez, Juan C. Olivares-Galvan, José Jimenez, "Experimental and Virtual Prototype for Electric Machinery", 22nd International Conference on the Computation of Electromagnetic Fields (Compumag), France, 2019-07-15	1
23	1.2.1.6	Trabajos presentados en eventos especializados	David A. Aragón-Verduzco, Juan C. Olivares-Galvan, Eduardo Campero-Littlewood, Rodrigo Ocon-Valdez, Luis Teuffer-Zuñiga and Salvador Magdaleno-Adame, "Behavior of magnetic	1

			properties of power transformers structural steel A36 at different temperatures”, IEEE Autumn Meeting on Power, Electronics and Computing (ROPEC 2019), Ixtapa, Mexico, 2019-11-13	
24	1.2.1.6	Trabajos presentados en eventos especializados	J. Jimenez-Gonzalez, J. M. Delgado-Quintero, C. A. Perez-Gomez, I. Lopez-Garcia, V. M. Jimenez-Mondragon, E. Campero-Littlewood, “Scalar Control of Squirrel Cage Induction Motors-Fundamentals and Scope”, ROPEC 2019, Ixtapa, Zihuatanejo, México, 2019-11-14	1
25	1.2.1.6	Trabajos presentados en eventos especializados	Ana Laura González-Pérez, Sylvie Turpin-Marion, Eduardo Campero- Littlewood, “EVALUACIÓN DE GASES EFECTO INVERNADERO POR CONSUMO DE ELECTRICIDAD EN LA UAM AZCAPOTZALCO”, 3er Congreso Internacional de Energía, CIE2019, Morelia, Michoacán, 2019-09-12	1
26	1.2.1.6	Trabajos presentados en eventos especializados	Victor Manuel Jimenez-Mondragon, Hoover Mujica-Ortega, Irvin Lopez-Garcia, Rafael Escarela-Perez and Felipe De Jesus Gonzalez-Montañez, “Transient Analysis of an Induction Motor and its Control System using Cosimulation”, ROPEC, México, 2019-11-13	1
27	1.2.1.6	Trabajos presentados en eventos especializados	R. A. Ortiz-Medina, F. J. Villalobos-Piña, R. Alavarez-Salas, I. Lopez-Garcia, V. M. Jimenez-Mondragon, “Detección de fallas en un DFIG empleando el método del elemento finito”, Congreso Nacional de Control Automático, Puebla, México, 2019-10-23	1
28	1.2.1.6	Trabajos presentados en eventos especializados	Francisco Beltran-Carbajal, Zeferino Damian-Noriega, Gilberto Alvarez-Miranda, Romy Perez-Moreno, I. Lopez-Garcia, Jose Luis Hernandez-Avila, “Harmonic oscillation absorption in velocity control of DC motors”, XIV Congreso Internacional de Alta Tensión y Aislamiento Eléctrico (ALTAE 2019). Guadalajara, Jalisco, México. 2019-11-28	1
29	1.2.1.6	Trabajos presentados en eventos especializados	José L. Hernandez-Avila, Cesar S. López Montalvo, José E. Guzman, Frederic Trillaud, Francisco Beltran Carbajal, Marco Arjona, “Caracterizacion electrica y visual del efecto Sumoto en un aislante liquido vegetal”, XIV Congreso Internacional en Alta Tensión y Aislamiento Eléctrico (ALTAE 2019), Guadalajara, Jal. México. 2019-10-31	2

### 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

No hubo

### 6 Sabáticos y Estancias

Periodo sabático: **Dr Juan Carlos Olivares Galván**

Fecha de inicio: **2019-01-14**

Fecha de término: **2019-07-13**

País: **México**

Institución: **Instituto Tecnológico de Morelia**

## 7 Participación en la Docencia

Se anexan los informes personales de los profesores y los probatorios de asesorías en Proyectos de Integración y tesis de Maestría de 2019.

	TIPPA	Descripción	Ficha Técnica
1	1.1.1.6	Asesoría de proyectos terminales	Alumno: José Adrián Hernández Martínez Título: Estudio del efecto sumoto en líquidos dieléctricos vegetales y minerales Trimestre: 19I Asesor: Dr. José Luis Hernández Ávila y Dr. Víctor Manuel Jiménez Mondragón
2	1.1.1.6	Asesoría de proyectos terminales	Alumno: Jorge Mateos Santiago Título: Análisis y simulación transitoria de un motor de corriente directa sin escobillas mediante el método de los elementos finitos en dos dimensiones Trimestre: 19P Asesores: Dr. Víctor Manuel Jiménez Mondragón y M. en I. David Antonio Aragón Verduzco
3	1.1.1.6	Asesoría de proyectos terminales	Alumno: Eduardo Vidal Bonilla Título: Modelado transitorio del sistema de levitación magnética: anillo de Thomson Trimestre: 19P Asesores: Dr. Víctor Manuel Jiménez Mondragón y M. en C. Felipe de Jesús González Montañez.
4	1.1.1.6	Asesoría de proyectos terminales	Alumno: Cano Vado Ana Raquel Título: Diagnóstico de fallas por cortocircuito en devanados del transformador Trimestre: 19-I Asesores: Dr. Irvin López García y Dr. Juan Carlos Olivares Galván.
5	1.1.1.6	Asesoría de proyectos terminales	Alumno: Martínez Aldarán Alberto Atyazel y Cruz Bautista Diego Eduardo Título: Rediseño de la instalación eléctrica de baja tensión en la planta industrial Divimex Trimestre: 19-I Asesor: Dr. Juan Carlos Olivares Galván
6	1.1.1.6	Asesoría de proyectos terminales	Alumno: Solís Magallanes Edgar Uriel Título: Especificación de un sistema de generación eólica sobre una edificación Trimestre: 19-P Asesor: M. en C. Eduardo Campero Littlewood
7	1.1.4.3	Maestría	Alumno: Ascención Mestiza Héctor Título: Modelado dinámico de un sistema de levitación magnética Fecha de Examen de Grado:

			Asesor: Dr. Juan Carlos Olivares Galván
8	1.1.4.3	Maestría	Alumno: Hernández Menéndez Alejandro Título: Análisis y diseño de la automatización del proceso de secado de piezas en celdas de manufactura Fecha de Examen de Grado: Asesor: Dr. Juan Carlos Olivares Galván