

2013

Reporte Anual 2013- Investigación, Postgrado y Extensión



Universidad
Tecnológica de
Panamá

Facultad de Ingeniería
Eléctrica

Universidad Tecnológica de Panamá
Facultad de Ingeniería Eléctrica



Reporte Anual 2013

**Vicedecanato de Investigación,
Postgrado y Extensión**

Reporte Anual 2013

Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión

Autoridades de la Facultad de Ingeniería Eléctrica

Ing. Julio Quiel

Decano

Ing. Elías Mendoza

Vicedecano Académico

Dr.-Ing. Carlos A. Medina C.

Vicedecano de Investigación, Postgrado y Extensión

Documento coordinado por el Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión de la Facultad de Ingeniería Eléctrica en 2013

Dr.-Ing. Carlos A. Medina C.

Vicedecano de Investigación, Postgrado y Extensión

Dr. Salvador Vargas / Dra. Mayteé Zambrano (enero-junio)

Coordinador de Investigación

Dr. Fernando Merchán

Coordinador de Postgrado

Dra. Jessica Guevara / Lic. Aurelio Santos (enero-junio)

Coordinador de Extensión

Lic. Zoraida Carrera

Secretaria del vicedecanato

Ing. Celso Spencer

Coordinador de CETAFIE

Lic. Mitzela Cardales

Secretaria de las coordinaciones de Investigación, Postgrado y Extensión

Sra. Irene González

Enlace con empresas - Extensión

Panamá, noviembre de 2013

Contenido

1. PRESENTACIÓN	7
2. INVESTIGACIÓN.....	8
2.1 Centro de Tecnologías Avanzadas de la FIE	8
2.2 Programa de Tecnologías Energéticas Avanzadas y Sostenibilidad	13
2.3 Otros Proyectos y Actividades de Investigación en 2013	16
2.4 Serie de Integración en Investigación	20
2.5 Serie de Conferencistas Distinguidos.....	21
2.6 Jornada de Estudiantes Investigadores	22
2.7 Publicaciones.....	21
2.8 Tesis de Pregrado.....	25
2.9 Proyectos de Investigación y Desarrollo con estudiantes de pregrado	31
2.10 Incorporación de docentes a la FIE y Pasantías de Docentes-Investigadores y Estudiantes.....	33
2.11 Sistema Nacional de Investigación.....	36
2.12 Grupos de Estudio	37
3. POSTGRADO	38
4. EXTENSIÓN.....	40
4.1 Jornada de Puertas Abiertas – 2013	40
4.2 Club de Mecatrónica	41
4.3 Semana de Ingeniería Eléctrica 2013	44
4.4 Jornada Eléctrica	46
4.5 Conoce Mi Facultad	39
4.6 Capacitación - Seminarios y Cursos	48
4.7 Conferencias y Charlas.....	51
4.8 FIE - Empresas - Sociedad	54
4.9 Diplomados.....	59
4.10 Página Web – FIE.....	62

1. PRESENTACIÓN

Este informe documenta las actividades y acciones relacionadas con investigación, estudios de postgrado y extensión realizadas en la Facultad de Ingeniería Eléctrica de enero a noviembre de 2013. Muchas de las actividades documentadas fueron coordinadas y desarrolladas directamente a través del Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión, por medio de sus coordinadores y colaboradores, mientras que otras fueron realizadas por los coordinadores y docentes de la Facultad de Ingeniería Eléctrica en los Centros Regionales de la Universidad Tecnológica de Panamá.

La Facultad de Ingeniería Eléctrica (FIE) continúa su tarea de ente transformador en el proceso permanente de cambios y avances en la docencia, la investigación, los procesos administrativos de la educación, los servicios que se brindan a la sociedad y las relaciones con su entorno, como parte integral de la Universidad Tecnológica de Panamá.

En 2013, se continuaron impulsando una serie de actividades que buscan fortalecer la investigación, la educación superior y la relación universidad-sociedad-empresa. En este periodo se tuvo un aumento en la participación de docentes-investigadores y estudiantes en proyectos y grupos de estudio; la mejora de varios indicadores de calidad de la educación superior tales como: producciones científicas, colaboraciones internacionales, publicaciones, e integración de estudiantes en actividades de investigación y extensión; se continuaron algunas actividades para reforzar la labor de investigación de la FIE, tales como: la serie de integración en investigación, las jornadas de estudiantes investigadores y el ciclo de conferencistas distinguidos; y en materia de estudios superiores, se continuó con el estudio de autoevaluación del programa de Maestría en Ingeniería Eléctrica para proponer algunos cambios que se ajusten a los estándares de acreditación de la Agencia Centroamericana de Acreditación de Postgrados.

Se reconoce y agradece el esfuerzo de todos los que contribuyeron, a lo largo de este año 2013, con sus valiosos aportes a la realización de las actividades y, de igual manera, se exhorta a todos aquellos miembros de la FIE que aún no se encuentran del todo inmersos en estas actividades, a ser parte de las importantes labores desarrolladas en la facultad, uniendo esfuerzos, aportando ideas creativas y asumiendo un rol proactivo en lo que a investigación, academia y actividades de extensión se refiere.

Dr.-Ing. Carlos A. Medina C.

Vicedecano de Investigación, Postgrado y Extensión

2. INVESTIGACIÓN

La investigación es un elemento fundamental de toda universidad que debe promoverse y vincularse a la enseñanza. Por eso, es necesario establecer un compromiso por la investigación y motivar a los docentes-investigadores, estudiantes y personal administrativo en todas las actividades pertinentes a los procesos y proyectos de investigación. En esta sección se documentan las principales actividades realizadas y resultados obtenidos en esta dirección durante el año 2013.

2.1 Centro de Tecnologías Avanzadas de la FIE

El Centro de Tecnologías Avanzadas de la Facultad de Ingeniería Eléctrica (CETAFIE) se conformó y equipó a partir del apoyo recibido por medio del proyecto FORTUNA (2009-2012), el cual fue un proyecto de cooperación bilateral España-Panamá para el fortalecimiento institucional de la Universidad Tecnológica de Panamá, financiado por el gobierno español a través de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo AECID – PCI Iberoamérica y coordinado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Este centro provee un espacio y equipos para estimular y apoyar a los docentes-investigadores y estudiantes en la realización de investigaciones, desarrollo tecnológico e innovación, fortaleciendo estas actividades en la FIE.

Los proyectos de investigación formal que se desarrollan actualmente en este Centro incluyen: ventanas inteligentes, tecnología de video procesamiento basada fusión compresiva, robot submarino de bajo costo, caracterización del sistema ferroviario del metro de Panamá y Metodología e índices de desempeño para sistemas de transporte ferroviario.

Adicionalmente, en el Centro se tienen estudiantes trabajando en algunos proyectos relacionados con automatización y control como el desarrollo del sistema de control de robots Gryphon y el proyecto UTP-Ecoambiente.

Desde el año 2012, se implementó la modalidad de trabajo de graduación denominada “*Estancia de Investigación*”, por medio de la cual se reciben estudiantes tanto nacionales como internacionales para la realización de trabajos de investigación que sirvan de trabajo de grado, dirigidos por docentes-investigadores de la FIE. En este sentido, en 2013 se recibió a los jóvenes estudiantes Thibault Maissonat y Laurent Tourte, de la prestigiosa escuela de graduados ENSEIRB-MATMECA, parte del Instituto de Tecnología de Burdeos, Francia, quienes realizaron pasantías de investigación bajo la tutela de los docentes-investigadores Dr. Fernando Merchán y Dr. Héctor Poveda.

Además, una tarea muy importante que se lleva a cabo en CETAFIE es la atención a grupos de estudiantes, tanto universitarios como de colegios secundarios, y visitantes para informar sobre las actividades de investigación y desarrollo tecnológico que se desarrollan en la FIE. Esta orientación busca motivar a los estudiantes a cursar estudios en ingeniería eléctrica, a participar en grupos de estudio y formación en investigación, a realizar trabajos de graduación teórico-prácticos con una experiencia en investigación, y también servir como mecanismos de divulgación de las actividades y resultados de

investigación y desarrollo tecnológico logrados en la FIE por nuestros docentes-investigadores y estudiantes. Varias de estas visitas atendidas en 2013 se documentan en la sección 4.8 FIE-Empresas-Sociedad.

Proyectos que se desarrollan en CETAFIE

A continuación se presenta un resumen de la información concerniente a los proyectos de investigación formal activos que se desarrollan en CETAFIE.

➤ Ventanas Inteligentes

Este proyecto, dirigido por el Dr. Evgeni Cruz cuenta con la colaboración de la Universidad Federal de Brasil y tiene financiamiento de la Secretaría Nacional de Ciencias, Tecnología e Innovación (SENACYT) por un monto total de B/. 90,000, desde mayo de 2012 hasta mayo de 2014. Durante 2013 se concluyó satisfactoriamente la implementación de un Sistema Automatizado de Recolección de Datos de la Resistencia Eléctrica en Función de la Temperatura construido en el Laboratorio de Sistema Nanoestructurados (LSNE) de la FIE para la caracterización eléctrica de muestras. Este equipo constituye el trabajo de tesis de licenciatura en ingeniería del alumno Emanuel Guerra. Es bueno destacar, que ésta es la primera medida de Transporte Electrónico en películas delgadas realizada en Panamá.



➤ Tecnología de video procesamiento basada en fusión comprensiva

Este proyecto está dirigido por el Dr. Fernando Merchán y financiado por la SENACYT por un monto total de B/. 31,742. Este proyecto de investigación consiste en el desarrollo de métodos para el mejoramiento de la calidad de las imágenes provenientes de sistemas de video-vigilancia. Estos métodos estarán basados en los últimos avances en el procesamiento de imágenes, con énfasis en la tecnología de sensado compresivo. El proyecto se encuentra actualmente en su última de etapa. Como resultado de la etapa anterior se desarrollaron e implementaron algoritmos de fusión de imágenes de tipo global en el dominio de Fourier y por bloques en el dominio de wavelet. Parte de estos resultados fueron presentados en la conferencia LACCEI 2013. En esta tercera etapa se desarrolla un algoritmo de aumento de resolución de imágenes basado en sensado compresivo. Actualmente se desarrollan estudios y mejoras de este algoritmo en aspectos que incluyen: estudios comparativos con otros algoritmos, disminución del costo computacional y estudio de los límites teóricos del método.

➤ Robot submarino de bajo costo

Este proyecto está dirigido por el Dr. Rony Caballero y financiado por la SENACYT por un monto total de B/. 48,015. El objetivo del mismo es diseñar un vehículo submarino de bajo costo para la inspección interna de tuberías o espacios confinados con agua cuyo diámetro no sea menor a un metro. Se espera contar con un vehículo submarino apropiado para la navegación en tuberías y espacios confinados que cuente con: cámaras de vídeo, luces, un sistema de propulsión, sensores de presión, un equipo de navegación basado en sensores inerciales y un compás electrónico.

Entre las actividades realizadas durante el 2013 se pueden indicar:

- a. Análisis de los resultados de las simulaciones hidrodinámicas.
- b. Revisión del diseño conceptual del vehículo submarino
- c. Modelado del propulsor Hi-Flow 400HFS
- d. Diseño preliminar del sistema de control
- e. Diseño del sistema de orientación y localización inercial-magnético
- f. Modelado dinámico del vehículo submarino
- g. Preparación del informe financiero del proyecto
- h. Elaboración y envío de información para la actualización del sitio web del proyecto submarino.
- i. Contacto con la Universidad de Texas para futuras colaboración

En junio de 2013, el Dr. Rony Caballero, Dr. Adan Vega, Dra. Aranzazu Berbey Alvarez, Dr. Héctor Montes, Dr. Manuel Armada, Ing. Gabriel Rivas, Dr. Fernando Merchan, entregaron el Informe Técnico-Financiero de la Segunda etapa del Proyecto submarino en la Secretaría Nacional de Ciencias, Tecnología e Innovación de la República de Panamá.

➤ **Caracterización del sistema ferroviario del metro de Panamá**

Investigadores: Dra. Aránzazu Berbey Álvarez, Dr. Rony Caballero George, Dr. Dorindo Cárdenas.

Resumen: Realizar la caracterización del sistema ferroviario del metro de Panamá mediante la realización de los correspondientes Manuales de Criterios.

Los Objetivos del Manual de criterios de electrificación para el proyecto de la red de metro de Panamá son:

- a. Caracterizar el sistema de electrificación de la Red de Metro de Panamá.
- b. Establecer los criterios de electrificación para futuros desarrollos de la red de Metro de Panamá.
- c. Servir de herramienta de capacitación para el personal operativo de la Red de Metro de Panamá.
- d. Constituir un documento de referencia para realizar diagnósticos, análisis y evaluaciones de la Red de Metro de Panamá
- e. Adicionalmente este manual puede ser utilizado como complemento a las carreras de ingeniería electromecánica, ingeniería eléctrica, ingeniería mecánica y mecánica industrial y disciplinas científicas afines para propósitos de docencia e investigación en el ámbito de la ingeniería y transporte ferroviario en la Universidad Tecnológica de Panamá.

Actualmente se está desarrollando el Manual de criterios de electrificación de la red de metro de Panamá, el cual se encuentra en su etapa de borrador preliminar. Las actividades de este proyecto consisten en la elaboración de los criterios de electrificación de la red de metro. El Manual de Criterios de Electrificación para la Red de Metro de Panamá (MC-SMP-ELECTRIFICACION-2013) consiste en la portada y una introducción seguido del desarrollo de los criterios de electrificación de acuerdo a la siguiente tabla:

CSMP-ELECTRIFICACION-01-2013	Dimensionamiento de la red eléctrica
CSMP-ELECTRIFICACION-02-2013	Subestaciones eléctricas para sistemas de corriente continua
CSMP-ELECTRIFICACION-03-2013	Servicios auxiliares
CSMP-ELECTRIFICACION-04-2013	Alimentación del sistema de señalización ferroviaria
CSMP-ELECTRIFICACION-05-2013	Subestaciones de rectificación móviles o portátiles
CSMP-ELECTRIFICACION-06-2013	Líneas de contacto
CSMP-ELECTRIFICACION-07-2013	Corrientes parasitas o fuga
CSMP-ELECTRIFICACION-08-2013	Telemando del sistema de electrificación

Este proyecto se encuentra registro en el registro web de investigaciones de la Vipe:
http://registronline.vipe.utp.ac.pa/x_descripcion_investigacion.php?ID=341

➤ **Metodología e índices de desempeño para sistemas de transporte ferroviario**
Investigadores: Dra. Aranzazu Berbey Alvarez , Dr. Rony Caballero George

Resumen: Proyecto de investigación que se enmarca dentro del área de planificación y gestión de sistemas de transporte ferroviario. Se propone diseñar una nueva metodología que permita modelar y evaluar cualquier propuesta de transporte ferroviario en la República de Panamá con el objeto de determinar las fortalezas reales y debilidades desde un punto de vista operativo en cada una de ellas utilizando técnicas procedentes de los campos de la planificación y control automático basándose en los modelos de variables de estado [Cury et al.1980], [Sasama y Ohkawa, 1983], [Araya et al, 1984], [Campion et al, 1985] y [Van Breusegem et al, 1991]. Igualmente, se espera aplicar una serie de índices primarios reconocidos mundialmente para la gestión de las líneas ferroviarias [Vuchic, 2005]. También se tomarán en cuenta reglas o restricciones generales relacionadas con el tema de planificación, tales como las reglas de tráfico, requisitos del usuario e infraestructura topológica (configuración) ferroviaria y el tipo de trenes [Barber et al, 04], [Bergmann, 1972]. Se identificarán las variables más relevantes en el tráfico ferroviario y estudiar su comportamiento estadístico [Bebey, 2008].

Otros proyectos y actividades desarrolladas en CETAFIE

El coordinador de CETAFIE, Ing. Celso Spencer, participa directamente en los siguientes proyectos, también desarrollado en las instalaciones del centro.

➤ **Robot Gryphon**

Durante el segundo semestre de 2013 el Ing. Filadelfio Caballero colaboró con la finalización de la primera etapa de este proyecto a través del curso de Introducción a la Robótica Industrial.

Actualmente se están realizando las conexiones de la caja de control con el control de movimiento (Motion controller) de NI. Esta implementación incluye: realizar conexiones a la caja de control original del Gryphon, conexiones físicas entre el bloque de conexiones (NI SCB-68) y los controladores de cada uno de los motores de accionamiento del Robot Gryphon en su caja de control, conexión del NI SCB-68 con la interface universal de movimiento (Universal Motion Controller) NI UMI-7774 y conexión de esta última al computador PXI.

Adicionalmente se confeccionó una mesa para el montaje de uno de los robots Gryphon. En las siguientes imágenes se muestra el manipulador Gryphon montado en la mesa recién construida con la unidad de control original y el compresor correspondiente.



➤ **Instalación de estación de trabajo de instrumentación**

Se implementó una estación de trabajo móvil con equipos Agilent, la cual consta de:

- a. Osciloscopio DSO-X2014A
- b. Multímetro digital de 5 1/2 dígitos 34405A
- c. Arbitrary Waveform Generator 33220A
- d. Fuente DC 3634A
- e. Fuente DC 3631A
- f. UPS APC de 1500V

Esta estación está siendo utilizada actualmente por estudiantes en el proyecto de Sensor de Turbiedad del Agua, dirigido por el Dr. Salvador Vargas. Este es un proyecto accesorio para el proyecto de robot submarino de bajo costo que lidera el Dr. Rony Caballero. Esta estación también es utilizada por otros estudiantes de tesis que comparten el recinto de simulación para la investigación



➤ **Proyecto UTP-Ecoambiente:**

El CETAFIE participa con docentes y estudiantes de la FIE en el proyecto UTP-Ecoambiente, auspiciado por la empresa Kernel, S.A. (<http://www.kwernwl.cx>), en conjunto con el Centro de Investigación e Innovación Eléctrica, Mecánica y de la Industria (CINEMI) de la UTP, y estudiantes y docentes de las facultades de ingeniería civil, industrial y de sistemas computacionales.

Se ha estado probando el funcionamiento de la red de sensores Waspote mediante la colaboración de un equipo de estudiantes liderizados por el estudiante Ricardo De Levante. Se realizaron las primeras mediciones y registro de temperatura y humedad relativa (mediciones antes y después de colocación de las plantas) en el recinto de prueba a fitoremediar, ubicado en el edificio administrativo del Campus.

El proyecto involucra varias actividades e investigaciones interdisciplinarias que se espera puedan culminar en publicaciones, trabajos de graduación, validación de un modelo de fitorremediación y en consecuencia, un esquema de gestión conjuntamente con la empresa Kernel S.A. auspiciadora y socio estratégico de esta iniciativa con la UTP.



Reunión de información y coordinación del grupo de trabajo y la oficina del Ing. Teodoro Núñez (UTP) realizada el 8 de mayo de 2013.

2.2 Programa de Tecnologías Energéticas Avanzadas y Sostenibilidad

Este programa, dirigido por la Dra. Guadalupe González y el Dr. Ronald Barazarte, nace como respuesta a la continua colaboración en investigación que existe en el área de energía entre el Centro de Investigación e Innovación Eléctrica, Mecánica y de la Industria (CINEMI) y la FIE. El mismo comprende un número de iniciativas de investigación en aplicaciones novedosas de la ingeniería eléctrica, así como la evaluación de estas y otras tecnologías en el contexto de la sostenibilidad para la búsqueda de soluciones óptimas a los problemas energéticos nacionales y regionales. Para mayor información consultar la página web <http://teas.utp.ac.pa/>

Proyectos

A continuación se indican los proyectos que se encuentran en desarrollo dentro del programa de Tecnologías Energéticas Avanzadas y Sostenibilidad.

➤ **Control MPPT de una carga dinámica basado en la teoría del Gyrator**

Investigadores: Dr. R. Barazarte, Dra. G. González y estudiante Luis Navarro

Resumen: Comprobar que podemos implementar la teoría del Gyrator para el desarrollo de un sistema de control que nos permita obtener el punto de máxima transferencia de potencia de un panel fotovoltaico como medida de ahorro energético en el control de una carga dinámica.

Metodología: En el desarrollo de este proyecto, podemos identificar los siguientes pasos:

- Estudiar la teoría del Gyrator
- Estudiar diseño de sistemas fotovoltaicos y MPPT (Maximum Power Point Tracking).
- Realizar modelo del sistema propuesto utilizando MATLAB/Simulink:
 - Modelado de la fuente (Panel Fotovoltaico).
 - Modelado de la carga.
 - Modelado del sistema utilizando Gyrator ideal.
 - Modelado del sistema utilizando convertidor que opera como Gyrator.
- Análisis del rendimiento del sistema.

Estado actual del proyecto: Una vez realizado el estudio de la teoría correspondiente, y realizadas las primeras pruebas en Simulink utilizando un modelo ideal del Gyrator; estamos en la fase de implementar en el diseño un modelo de convertidor que opere como Gyrator para luego realizar las pruebas y simulaciones pertinentes.

Resultados esperados: Con este proyecto buscamos obtener un diseño de controlador que sea robusto y nos permita aprovechar la energía solar para el ahorro energético de manera rentable, para el manejo de motores. Logrando así una alternativa para la implementación de energías renovables, al disminuir el consumo que acarrea una carga dinámica a la red eléctrica.

➤ **Evolución de Sistemas Dinámicos Utilizando Redes Petri**

Investigadores: Dra. G. González, Dr. R. Barazarte, Dr. Julio Escobar, Ing. Virgilio Olivardía y estudiante Roderick González

Resumen: Aplicar Redes Petri en los Procesos de Recuperación de Desastres para crear modelos enfocados en la distribución de recursos humanos para realizar la recuperación, utilizando la distribución normal como modelo de demora para la reactivación de los equipos

implicados en la recuperación. También, se desea explorar la implementación de Redes Petri en el modelado de Sistemas de Distribución Eléctrica.

Metodología: La investigación se lleva en conjunto con el grupo de investigación TEAS y la Empresa Centauri Technologies Corporation, presidida por el Dr. Julio Escobar.

El componente de redes petri aplicado en recuperación de desastres se está desarrollando actualmente en Centauri por un cierto periodo de tiempo, para luego culminar la investigación sobre redes eléctricas en el grupo TEAS.

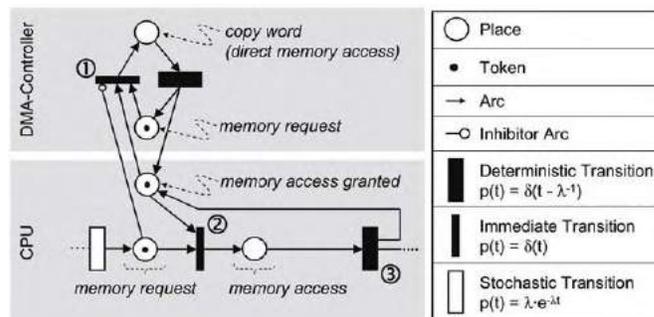
Estado actual del proyecto: Paralelamente se han venido estudiando conceptos como continuidad de negocios y procesos de recuperación de desastres, el formalismo gráfico de redes petri y la realización de experimentos para medir el tiempo en levantar servidores virtuales. Actualmente se están desarrollando modelos petri con diversos escenarios de recuperación y se están simulando en un software gratuito de redes petri para analizar los resultados que se obtengan.

Resultados esperados:

La caracterización de tiempo junto con los modelos petri constituye una metodología para las empresas interesadas en continuidad de negocios ya que les permitiría experimentar con diversos escenarios de recuperación y tener así un nivel de confianza respecto al tiempo de recuperación de la prueba sin tener que llevarla a la realidad.

Con la experiencia adquirida en el modelado de recuperación de desastres empleando redes petri se explorara la aplicación de las mismas en redes de distribución eléctrica. Esto servirá como base para futuras líneas de investigación.

Imagen:



Ejemplo básico de una red Petri determinística y estocástica (DSPNs).

Fuente: V. Kordik, *Petri Net: Theory and Applications*, I-Tech Education and Publishing, Vienna: Austria, 2008

➤ **Evaluación de tecnologías Smart Grid para aplicaciones aeroespaciales**

Investigadores: Dr. R. Barazarte, Dra. G. González y estudiante Carlos Carbone

Resumen: Desarrollar un diseño conceptual de la implementación de smart grid en sistemas de potencia en aeronaves, y estudiar su viabilidad técnica y comercial.

Metodología: Se desarrollara una investigación meticulosa de las tecnologías de punta disponibles en el sistema eléctrico de las aeronaves. Luego se hará un estudio avanzado de las tecnologías del estado del arte de sistemas de potencia eléctricas terrestres y se determinara cual es el potencial de smart grid.

Con estos estudios se hará un resumen de las soluciones que smart grid ofrece de acuerdo a su aplicación en sistemas eléctricos de potencia terrestres donde actualmente es aplicada esta

tecnología. Se comparara y evaluara las soluciones que ofrecen las aplicaciones de smart grid versus las soluciones existentes a las mismas aplicaciones en el sistema eléctrico de las aeronaves. Una vez evaluadas las soluciones se escoge la de mayor conveniencia comercial y se realizara un diseño conceptual de su implementación y comercialización.

Estado actual del proyecto: Está desarrollado el estudio de Smart Grid y las tecnologías disponibles en las aeronaves. Se realizó la comparación entre ellas y su análisis para escoger la aplicación de más conveniencia.

El proyecto se encuentra en las etapas finales del desarrollo del diseño conceptual tecnológico y comercial de la implementación de la aplicación escogida de Smart Grid.

Resultados esperados:

- Un estudio y análisis comparativo entre el estado del arte de Smart Grid y el estado del arte en sistemas eléctricos en aeronaves.
- Un diseño conceptual de la implementación de Smart Grid en el sistema de potencia de aeronaves.
- Un esquema de negocios de cómo la tecnología puede producir remuneraciones.

➤ **Desarrollo de un sistema de propulsión eléctrico con motores de inducción con capacidad de trabajo bajo falla.**

Investigadores: Dra. G. González, Dr. R. Barazarte y estudiante Israel Jeanette

Resumen: Diseñar el control de un variador de frecuencia que detecte fallas en un motor de inducción y asegure el funcionamiento continuo del mismo.

Metodología: Para diagnosticar las fallas se utilizara el análisis de la firma de la corriente del motor (MCSA), el cual consiste en analizar el espectro de frecuencia de la corriente del estator. Para esto debemos simular en Matlab-Simulink el motor de inducción bajo distintos tipos de falla. De la simulación se obtendrá las corrientes del motor, a las cuales se le aplicara el MCSA y este nos permitirá hacer el diagnóstico de la falla presente.

Estado actual del proyecto: Actualmente ya hemos definido para las fallas más importantes, cuales son los cambios en el espectro de frecuencia de la corriente del estator que nos indican un tipo de falla presente. Se está en el proceso de simulación del motor.

Resultados esperados: Con esta investigación se pretende diseñar un controlador confiable que nos permita detectar las fallas, informe que tipo de falla se está dando y asegure un funcionamiento continuo a pesar de que el motor este bajo falla. Este funcionamiento continuo es de vital importancia para ciertas aplicaciones en las cuales el paro repentino de un motor puede dejar pérdidas económicas millonarias o inclusive puede costar la vida de personas. Además puede reducir significativamente los gastos que se dan en el mantenimiento preventivo del motor y por ende mantener el motor en servicio por más tiempo con una buena confiabilidad.

2.3 Otros Proyectos y Actividades de Investigación en 2013

Además de los proyectos anteriores, en 2013 se iniciaron algunos proyectos y se realizaron algunas actividades muy importantes orientadas a investigación que se indican a continuación.

➤ **Sistemas de Comunicaciones Inalámbricas Inteligentes**

Proyecto dirigido por el Dr. Héctor Poveda con la colaboración del Dr. Fernando Merchán. En el mismo se investigan los sistemas de comunicaciones inalámbricos inteligentes, que son una tecnología propuesta como una solución para corregir la sobrecarga del espectro de frecuencias. Los sistemas inalámbricos actuales, como lo son las WLANs, la DVB-T y las redes de telefonía móvil, generalmente se basan en una asignación estática de las frecuencias de transmisión. Los sistemas de comunicaciones inalámbricos inteligentes están basados en una asignación dinámica de frecuencias. Durante el 2013 se realizaron las siguientes actividades:

- a. Tutoría de la estancia de investigación (1 mes) del estudiante Thibault Maissonat, de la ENSEIRB-MATMECA de Burdeos, Francia. Se realizaron presentaciones de este proyecto en la sede central de la Universidad y en el Centro Regional de Azuero.
- b. Preparación para la co-tutoría de la estancia de investigación de Laurent Tourte, estudiante de la ENSEIRB-MATMECA de Burdeos, Francia, quien realizó su estancia en el mes de Agosto.
- c. Selección del estudiante Jean Montiel (UTP) para realizar una tesis de pregrado en el marco del proyecto.
- d. Envío de la publicación “A cognitive way to access the frequency spectrum” a la conferencia LACCEI 2013.
- e. Envío de la publicación “Using IDMA for a multi-(users, carriers, antennas) receiver: a way to address the bandwidth scarcity issue” a la conferencia PIRMC 2013.
- f. Compra de los equipos de radio universal programables. Estos equipos validarán los algoritmos y métodos propuestos en la investigación.

Otras actividades de investigación por parte del Dr. Héctor Poveda incluyeron:

- Preparación de un artículo para la revista “Wireless Communications and Mobile Computing”.
- Visita al Instituto Tecnológico de Costa Rica, y reunión con los profesores Ing. Anibal Coto, Ing. Roberto Pereira y Dr. Alfonso Chacón, investigadores de esta Universidad. El objetivo de la reunión era poder crear lazos de cooperación en materia de academia e investigación en los temas de comunicaciones digitales.
- Video conferencia de trabajo con los doctores Eric Grivel y Guillaume Ferré de la ENSEIRB-MATMECA en Burdeos, Francia.
- Participación en el Kloud Camp Panamá 2013.
- Participación en la Escuela de Gobernanza del Internet 2013.

- **Fortalecimiento Institucional de la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica de Panamá mediante el establecimiento de un Laboratorio de Automatización y Monitorización de Sistemas y Procesos Industriales de Alta Tecnología y la formación de personal docente e investigador** (Cuarta Fase) – FORTUNA-4. / Finalización: Junio/2013
Entidad financiadora: AECID PCI-Iberoamérica A1/039883/11
Investigador principal iberoamericano: Héctor Montes Franceschi
Financiación: 100 000.00 Euros

Resumen: En el marco de esta acción integrada de acrónimo FORTUNA, cuyo objetivo principal es el de fortalecer a la UTP estableciendo un laboratorio especializado y la formación científico-técnica de personal docente, investigador y estudiantil, después del cuarto año de ejecución del proyecto, se han estrechado las relaciones de trabajo existentes entre el CSIC y la UTP, concretamente entre el Centro de Automática y Robótica (CAR) y la Facultad de Ingeniería Eléctrica (FIE).

El Laboratorio de Automatización y Monitorización de Procesos Industriales de Alta Tecnología ha sido ampliado según los requerimientos establecidos en la formulación del proyecto. Con el equipamiento adquirido se ha reforzado el laboratorio establecido y algunas áreas tecnológicas de interés, adecuándolo aún más a laboratorios existentes en universidades españolas, europeas, de Estados Unidos de otras partes del mundo.

Los equipos adquiridos en este ejercicio del proyecto poseen las siguientes especificaciones generales: un sistemas inalámbrico de seis unidades de medida inercial; tres robots bípedos Bioloid para la ejecución de modos de caminar y la interacción en conjunto entre ellos; un robot bípedo NAO; un sensor de rango LIDAR LMS5xx para el reconocimiento del entorno; dos cámaras 3D de tiempo de vuelo MESA Swisranger 4000 para la caracterización de las imágenes del entorno; un robot móvil SUMMIT XL para navegar en entornos de interiores y exteriores; un robot móvil de National Instruments para la puesta en marcha de diversos algoritmos del navegación; un sistemas de redes de sensores inalámbricos para utilizar en las clases de laboratorios de la universidad; un segundo sistema de redes de sensores inalámbricos para el desarrollo de proyectos en entornos urbanos y boscosos; diversos equipos de laboratorio de precisión para el control de procesos, tales como fuentes de alimentación de alto amperaje, osciloscopio de cuatro canales, multímetros de alta resolución, equipos de control programables, generador de funciones.

Dentro de la Maestría en Electrónica Digital y Automatización de la FIE-UTP se han seguido impartiendo clases presenciales y virtuales dentro del marco del proyecto Fortuna. Para ello los profesores del equipo del CSIC han realizado valiosas aportaciones para la ampliación de algunas de las asignaturas que se dictan dentro de la maestría, además de dicta algunas clases de manerapresencial, trasladándose desde España a la UTP para ello.

Actividades de investigación

• Taller Para la Creación de Nuevos Proyectos de I+D+i de la Facultad de Ingeniería Eléctrica con Impacto Nacional

La Facultad de Ingeniería Eléctrica, de la Universidad Tecnológica de Panamá realizó los días 2 y 3 de mayo, en el Centro Regional de Azuero el “Taller para la creación de nuevos proyectos I+D+i con Impacto Nacional”. Esta actividad fue organizada por la coordinación de Investigación de la FIE, a cargo de la Dra. Mayteé Zambrano; y el mismo contó con la participación de 31 docentes de la Facultad de Eléctrica del Campus Central y de los Centros Regionales.

Con este tipo de taller, la Facultad de Ingeniería Eléctrica pretende aumentar el número de propuestas de investigación que busquen financiamiento, así como también, la elaboración de proyectos de I+D+i pertinentes a las problemáticas regionales y/o nacionales.



La inauguración de la actividad estuvo a cargo de la Lcda. Rebeca Vergara de Nieto, Subdirectora de Investigación, Postgrado y Extensión del Centro Regional de Azuero y del Dr. Carlos A. Medina, Vicedecano de Investigación, Postgrado y Extensión de la Facultad de Ing. Eléctrica. La clausura estuvo a cargo del Dr. Gilberto A. Chang, Vicerrector de Investigación, Postgrado y Extensión.

Como resultado de este taller, surgieron 17 ideas para nuevos proyectos de I+D+i, en los que participan docentes de tres o más sedes. Durante los próximos meses los participantes trabajarán en la elaboración de las propuestas de investigación respectivas a cada idea nueva.

En el mismo participaron un total de 31 docentes/investigadores de los cuales 19 eran de los centros regionales y 12 de la sede.

- Sistema inteligente de monitoreo predictivo de fallas en instalaciones eléctricas de media y alta tensión
- Plataforma energética renovable para comunidades rurales: Portátiles y replicables
- Evaluación de Tecnologías para el Desarrollo de una unidad remota autocontenida e inteligente para educación virtual
- Proyectos para atraer a las jóvenes de pre-media hacia carreras de Ciencia y Tecnología (WIE-IEEE)
- Red sensorial para monitoreo de niveles de calidad del Aire y Agua
- Estimación de mapas dinámicos de nivel freático basada en el nivel de agua de pozos.
- Evaluación de Tecnología de Medición del nivel de agua en los pozos del arco seco panameño.
- Impacto de la red del metro sobre el perfil de demanda energética de la región metropolitana
- Análisis de un sistema de transporte ferroviario interprovincial para la cadena de frío
- Análisis y desarrollo de sistemas automatizados para las pequeñas y medianas empresas agroindustriales
- Desarrollo de un sistema gestor de energía para edificios
- Desarrollo de silla de ruedas con interfaz de control óptica para personas con discapacidades motoras en extremidades superiores
- Desarrollo de una plataforma de información para la explotación agrícola y energética
- Diseño de tableros interactivos de bajo costo para el apoyo de la docencia

- Sistema de Alerta Temprana para Inundaciones Repentinias (Coordinar con Mecánica)
- Sistema Integral para procesamiento de imágenes DICOM como apoyo de diagnóstico en centros de salud y policlínicas de áreas rurales del país, basado en el estudio de tecnologías existentes
- Simulación y Caracterización Óptica de Películas delgadas de Dióxido de Vanadio y sus aplicaciones

Una segunda etapa del mismo está en ejecución donde se pretende que las ideas de investigación generadas se conviertan en propuestas de proyectos que serán sometidas a evaluación para financiamiento.

• **Simposio Internacional de Técnicas Avanzadas en Sistemas de Potencia**

El objetivo de este simposio era dar a conocer investigaciones realizadas sobre las últimas tendencias tecnológicas para los sistemas eléctricos de potencia y sus nuevos desafíos.

El simposio presentado brindó a las empresas del sector eléctrico, a los estudiantes y docentes de la facultad de ingeniería eléctrica, un nuevo panorama sobre temas vanguardistas como los son las redes inteligentes, métodos heurísticos que ayudan a obtener mejores resultados en pronósticos de demanda eléctrica, recursos naturales como el viento y el sol para poder producir energía eléctrica con una mayor certeza, y finalmente herramientas de monitoreo de la estabilidad de tensión como es a creación de nuevos indicadores basados en tecnología WAMS.

Los expositores, provenientes de Ecuador, fueron: Ing. Diego Ortiz, Ing. Diego Arias, Ing. Jaqueline Llanos.



• **Conversatorio con el Ing. Esteban Inga para la identificación de áreas comunes de investigación para futuras colaboraciones**

El conversatorio se realizó el día 5 de septiembre en el auditorio Roberto Barraza de la Facultad de Ingeniería Eléctrica. El objetivo del mismo fue el de identificar áreas comunes de investigación entre la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la UTP y la Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador, para futuras colaboraciones, tales como la creación de redes de investigación, propuestas de proyectos de cooperación internacional, estancias de investigación, etc. En el mismo se reunió a un grupo de profesores/investigadores de la Facultad en el auditorio Roberto Barraza, para escuchar la exposición del del Ing. Inga de la Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador, sobre las áreas de investigación en las que está participando el grupo de trabajo del mismo.



2.4 Serie de Integración en Investigación

Esta actividad tiene como objetivo principal la exposición de avances en el estado del arte de la ingeniería eléctrica obtenidos por nuestros miembros y promover la colaboración en proyectos de investigación multidisciplinarios. Además es un mecanismo de divulgación de nuestras líneas de investigación.

Se realizó una conferencia en junio, organizada por la Dra. Maytee Zambrano, en la que participaron exbecarios miembros del SNI e investigadores con proyectos financiados por SENACYT:

- ❖ Dr. Fernando Merchan – **“Aplicaciones del censado comprensivo en el procesamiento de imágenes: fusión y super-resolución”**.
- ❖ Dra. María Lourdes Peralta Frías – **“Sistema de Gestión de Infraestructuras Críticas en Centros Urbanos y Áreas en Desarrollo”**
- ❖ Dra. Deyka García – **“Método Directo de Lyapunov Aplicado a Sistemas Mecánicos Subactuados”**
- ❖ Dr. Rolando Gittens – **“Comparación de la Diferenciación de Células de Linaje Osteoblástico en Superficies Nanoestructuradas de Aleación de Titanio”**.



**LA FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
LE INVITA A :**

**SERIE DE INTEGRACIÓN EN
INVESTIGACIÓN FIE I-2013**

Expositores:

Dr. Fernando Merchan
"Aplicaciones del Censado Comprensivo en el Procesamiento de Imágenes: Fusión y Super-resolución".

Dra. María Lourdes Peralta Frías
"Sistema de Gestión de Infraestructuras Críticas en Centros Urbanos y Áreas en Desarrollo".

Dra. Deyka García
"Método Directo de Lyapunov Aplicado a Sistemas Mecánicos Sub-Actuados".

Dr. Rolando Gittens
"Comparación de la Diferenciación de Células de Linaje Osteoblástico en Superficies Nanoestructuradas de Aleación de Titanio".

Fecha: 5 de junio de 2013
Lugar: Salón Rosendo Taylor (Civil).
Hora: 10:00 a.m. — 12:00 m.d.

El evento es totalmente gratis y será transmitido simultáneamente a través de la dirección web: www.anymeeting.com/SIIFIE1



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
DE PANAMÁ

"Caminando a la excelencia a través del mejoramiento continuo"

2.4 Serie de Conferencistas Distinguidos

El Programa de Tecnologías Energéticas Avanzadas y Sostenibilidad (TEAS), de la Facultad de Ingeniería Eléctrica (FIE) de la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP) desarrolló con éxito, las siguientes Conferencias Magistrales en 2013.

La serie de conferencistas distinguidos presenta exposiciones de nivel profesional permitiendo a ingenieros de trayectoria impulsar a la nueva generación de profesionales.

Tecnología de Levitación Magnética Aplicada a “El WMC Chiller Centrífugo de Cojinetes Magnéticos

Expositor: Edilberto Hall, PhD

Fecha: Miércoles 22 de Mayo 10:00 AM, Auditorio Roberto Barraza de la Facultad de Ingeniería Eléctrica

BIOMATERIALES EN LA SALUD HUMANA
 Expositor:
Dr. Rolando Gittens
 Investigador Post Doctoral
 MECAGAT AP
 Panamá

Fecha: Jueves 13 de junio de 2013
 Hora: 10:00 am – 11:00 am
 Lugar: Auditorio Roberto Barraza
 Facultad de Ingeniería Eléctrica
 Telf.: 560-3048/560-3043
 Costo: Totalmente gratis

Biomateriales en la Salud Humana

Expositor: Rolando Gittens, PhD.

Fecha: Jueves 13 de Junio de 2013 10:00 AM, Auditorio Roberto Barraza de la Facultad de Ingeniería Eléctrica

La Facultad de Ingeniería Eléctrica
 Invita a la Primera Conferencia de la
 Serie de Conferencistas Distinguidos 2013

TECNOLOGÍA DE LEVITACIÓN MAGNÉTICA APLICADA A "EL WMC CHILLER CENTRÍFUGO DE COJINETES MAGNÉTICOS"

Expositor:
Dr. Edilberto Hall
 Profesor Titular
 Facultad de Ingeniería Eléctrica
 Universidad Tecnológica de Panamá

Fecha: Miércoles 8 de mayo de 2013
 Hora: 10:00 am – 11:00 am
 Lugar: Auditorio Roberto Barraza de la Facultad de Ingeniería Eléctrica
 Telf.: 560-3048/560-3043
 Costo: Totalmente gratis

También puede acceder a estas serie de conferencias en vivo en la dirección Web: www.anymeeting.com/vip/ed13

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ
 Facultad de Ingeniería Eléctrica

Espectroscopia Dieléctrica en el Dominio de la Frecuencia para Detectar Agua en el Aislamiento Sólido de Transformadores de Potencia

Expositor:
Dr. Ronald Hernández
 Investigador
 Dobe Engineering
 Company

Fecha: Lunes 7 de Octubre de 2013
 Hora: 2:00 pm – 3:00 pm
 Lugar: Auditorio Roberto Barraza
 Facultad de Ingeniería Eléctrica
 Telf.: 560-3048/560-3043
 Costo: Totalmente gratis

Espectroscopia Dieléctrica en el Dominio de la Frecuencia para Detectar Agua en el Aislamiento Sólido de Transformadores de Potencia

Expositor: Ronald Hernández, PhD.

Fecha: Lunes 7 de Octubre de 2013 2:00 PM, Auditorio Roberto Barraza de la Facultad de Ingeniería Eléctrica

Es importante recalcar que el objetivo de las Conferencias consiste en presentar una serie de exposiciones magistrales, a lo largo del año académico, dictadas por profesionales distinguidos en su área laboral, ya sean de la academia o de la industria, con el propósito de ampliar los conocimientos de los profesores, alumnos y miembros de la sociedad en general, interesados en el progreso de la ingeniería eléctrica, así como en la integración de ésta, con otras áreas de estudio.

2.6 Jornada de Estudiantes Investigadores

A través de la Jornada de Estudiantes Investigadores, la Facultad de Ingeniería Eléctrica busca la integración de nuestros estudiantes y docentes a las actividades de investigación. En esta actividad se comparten ideas, conocimientos y experiencias entre estudiantes y docentes-investigadores de la FIE, por medio de la presentación, de nuestros estudiantes de pregrado y postgrado, de las propuestas, avances y resultados de los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en los que participan, con la orientación de sus tutores. Con esto, los estudiantes tienen la oportunidad de mostrar su trabajo, sustentar sus ideas y también tener una experiencia de cómo publicar sus investigaciones en conferencias nacionales e internacionales. En 2013 se contó con 5 jóvenes colaboradores en los proyectos de investigación.

Esta actividad, se realizó una vez en este año, siendo esta la tercera vez que se realiza en la FIE, y fue coordinada en esta ocasión por el Dr. Salvador Vargas, coordinador de Investigación.

Esta actividad se celebró el jueves 24 de octubre de 2013 en el Salón Roberto Barraza de la FIE, y las presentaciones estuvieron a cargo de:

- ❖ Roberto Hassel – **Sistema de Control para Letrero Electrónico**. Asesor: Ing. Roldán Virzi.
- ❖ Lucía Cheung – **Implementación y Análisis de un Detector de Manos Basado en Visión Artificial**. Asesor: Dr. Carlos Medina.
- ❖ Samuel Santos – **Superresolución de Imágenes Basado en Sensado Compresivo** Asesor: Dr Fernando Merchan.
- ❖ Lucardo Montreuil – **Medidor de Conductancia**, Asesor: Prof. Dr. Evgeni Cruz.
- ❖ Emanuel Guerra – **Diseño e Implementación de un Sistema Automatizado para la Caracterización Eléctrica en Función de la Temperatura**. Asesor: Dr. Evgeni Cruz.

En la siguiente foto se pueden ver a los docentes-investigadores y estudiantes que contribuyeron con sus trabajos a esta interesante actividad.



2.7 Publicaciones

La producción científica es uno de los principales indicadores del trabajo y dedicación de los docentes-investigadores de una Facultad, así como de la calidad de la educación superior y del trabajo de nuestros estudiantes. Es por eso que resulta fundamental fomentar y facilitar la producción científica de nuestros colaboradores. A continuación se presenta la producción científica del año 2013, n que incluye: artículos en revistas científicas especializadas con indexación, artículos para conferencias internacionales y también algunas publicaciones en revistas de divulgación.

Revistas Científicas

- C. Boe, J. Rodriguez, C. Plazaola, I. Banfield, A. Fong, **R. Caballero** and A. Vega. A Hydrodynamic Assessment of a Remotely Operated 3 Underwater Vehicle Based on Computational Fluid 4 Dynamic – Part 1 – Numerical Simulation. CMES, vol.2314, no.1, pp.1-13, 2013. Copyright © 2013 TechScience Press. 2013.
- **J. Guevara-Cedeño**, R. Palma-Behnke, R. Uribe, "Curricular Renovation and Electricity Markets -Power Exchange Simulator-", in IEEE Latin America Transactions, vol. 11, no. 2, pp. 820-827, Mar. 2013.
- R. Fernández, **H. Montes**, C. Salinas, J. Sarria, M. Armada. 2013. "Combination of RGB and Multispectral Imagery for Discrimination of Cabernet Sauvignon Grapevine Elements." Sensors 13, no. 6: 7838-7859. Disponible en: <http://www.mdpi.com/1424-8220/13/6/7838>
- L. Cheung, **C. Medina**, "Implementación y Análisis de un Detector de Manos Basado en Visión Artificial", Revista de I+D Tecnológico, Vol. 9, No. 1, Marzo 2013, ISSN 2219-6714

Conferencias Internacionales y Nacionales

- **A. Berbey**, "Proyecto I+D Metodologías e índices de desempeño para sistemas de transporte ferroviario", Universidad Rafael Landívar, 6 de agosto del 2013. I Seminario en Investigación y Desarrollo Científico Regional y II Seminario en Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Energícamente Eficiente. Organizado por: OEA-ICTP (Italia)-InCYTDE(Guatemala). 2013.
- **O. Aizpurúa P.**, "Perspectivas de la Energía Eléctrica en Panamá dentro del marco de la integración regional y el desarrollo sostenible", 4º Conferencia ELAEE, Paper ID: 253, Asociación Latinoamericana de Economía de la Energía, Montevideo, Uruguay, 8 y 9 de abril de 2013.
- C. Vazquez, P. C. Lallana and **S. Vargas**, "Low power Consumption Silicon Photonics Tuning Filters based on Compound Microring Resonators", Photonics West, San Francisco (California), Febrero 2013.
- **G. G. González y R. Y. Barazarte**, "Control de Motores de Inducción Monofásicos por el Método de Orientación del Campo," en Eleventh LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI 2013), Cancún, México, 2013.
- **R. Y. Barazarte y G. G. González**, "Design of a Two-Level Boost Converter," en Eleventh LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI 2013), Cancún, México, 2013.

- J. Petrerena, C. Murcia, D. Bourdet, **F. Merchan**, “Fusión de Imágenes basada en Sensado Compresivo”, en Eleventh LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI 2013), Cancún, México, 2013.
- T. Maissonat and **H. Poveda**, “A Cognitive Way to Access the Frequency Spectrum”, en Eleventh LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI 2013), Cancún, México, 2013.
- **M. Zambrano** y J. Montiel, “Análisis del Efecto de la Red de Distribución Eléctrica en un Sistema de Comunicación sobre una Línea de Potencia”, en Eleventh LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI 2013), Cancún, México, 2013.
- R. Fernández, **H. Montes**, J. Sarria, C. Salinas, M. Armada (2013), Evaluation of a Sensory Tracking System for Hand-held Detectors in Outdoor Conditions. In Proc.10th Intl. Symp. "Humanitarian Demining 2013", Šibenik, Croacia. ISSN 1848-9206, pp. 125-128. Disponible en: http://www.ctro.hr/universalis/308/dokument/knjiga2013-small_2081768719.pdf
- M. Armada, R. Fernández, **H. Montes**, J. Sarria y C. Salinas. (2013). “Robots móviles para tareas de desminado humanitario”. In:Proc. 12º Workshop RoboCity2030-II: Robótica Cognitiva, julio 4, Facultad de Educación - UNED, Madrid, Cap. 8, pp. 109-123. ISBN: 978-84-695-8175-9. Disponible en: <http://digital.csic.es/handle/10261/83926>
- R. Fernández, C. Salinas, **H. Montes**, J. Sarria, and M. Armada (2013). “Validation of a Multisensory System for Fruit Harvesting Robots in Lab Conditions”, In Proc.: Advances in Robotics of ROBOT2013: First Iberian Robotics Conference, 28-29 November, Madrid, Spain. Volume 1, pp. 495-504. ISBN 978-3-319-03412-6. DOI: 10.1007/978-3-319-03413-3
- **H. Montes**, C. Salinas, J. Sarria, J. Reviejo, and M. Armada (2013). “Automatic Control of a Large Articulated Vehicle”, In Proc.: Advances in Robotics of ROBOT2013: First Iberian Robotics Conference, 28-29 November, Madrid, Spain. Volume 2, pp. 427-441. ISBN 978-3-319-03412-6. DOI: 10.1007/978-3-319-03413-3
- J. Sarria, **H. Montes**, M. Prieto, and M. Armada (2013). “High Speed Fragile Object Manipulation”, In Proc.: Advances in Robotics of ROBOT2013: First Iberian Robotics Conference, 28-29 November, Madrid, Spain. Volume 2, pp. 727-744. ISBN 978-3-319-03412-6. DOI: 10.1007/978-3-319-03413-3

2.8 Trabajos de Graduación Teóricos-Prácticos (investigación) de Pregrado

Los trabajos teóricos y teóricos-prácticos de investigación realizados por los estudiantes bajo la tutela de un docente-investigador, y que sirven como trabajos de graduación resultan fundamentales para la formación científica de nuestros estudiantes y son un mecanismo para impulsar los proyectos desarrollados por nuestros docentes-investigadores. Además, estos trabajos son muy importantes porque, en la mayoría de los casos, son el primer producto publicado por el estudiante, resultado de su dedicación y esfuerzo y de la guía invaluable del tutor en un área de conocimiento elegido.

Elaborar una tesis implica un trabajo intelectual de gran dedicación y alta capacidad de abstracción y análisis, competencias que deberían desarrollar todos los estudiantes.

A continuación se presentan los trabajos de investigación como trabajos de graduación a nivel de pregrado que se realizaron en el 2013 por estudiantes de la FIE.

Estudiante - autor	Asesor	Carrera	Título
David González	Dr. Evgeni Cruz	IEM	Estudio Preliminar de las Características Eléctricas y Morfológicas de las Memorias de Cambio de Fase
José Figueroa	Dr. Humberto Rodríguez	IEM	Diseño e Implementación de un Sistema de Control para la Orientación y Altitud de un Vehículo Aéreo No Tripulado Tipo Quadrotor
María Ortega	Dr. Julio Rodríguez	IEM	Modelado de un Sistema de Trigeneración de acuerdo a un análisis multicriterio de los Modos de Operación Típicos: Revisión Literaria y Caso de Estudio
Miguel Chen	Dr. Julio Rodríguez	IEM	Diseño y Simulación del Sistema de Control de un Sistema Acondicionador de Aire Solar por Absorción para la Optimización de su Rendimiento en Panamá
Alberto Cogley	Dr. Rony Caballero	IEM	Modelado y Calibración de un Propulsor para un Vehículo Submarino
Luz Serrano y Paola González	Dra. Guadalupe González	IEE	Desarrollo de un Escenario Energético para Panamá en el 2050
Dublin Vega	Ing. Edwin De Roux, MSc	IET	Diseño y Desarrollo de un Tablero Interactivo como Tecnología para la Enseñanza y el Aprendizaje
Juan Chong	Dr.-Ing. Carlos A. Medina C.	IET	Control de un Carro a Radio Control con Cámara abordo utilizando una Tableta
Roberto Hassell	Ing. Roldán Virzi	IET	Sistema de Control para Letrero Electrónico

IEM – Licenciatura en Ingeniería Electromecánica

IEE – Licenciatura en Ingeniería Eléctrica-Electrónica

IET – Licenciatura en Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones

- **Estudio Preliminar de las Características Eléctricas y Morfológicas de las Memorias de Cambio de Fase**

por: David González - Licenciatura en Ingeniería Electromecánica

Asesor: Dr. Evgeni Cruz

Resumen: Consiste en el desarrollo de procesos de deposición química de vapor para láminas delgadas utilizadas en semiconductores. Las láminas son caracterizadas y analizadas con diferentes métodos como lo son: microscopía electrónica y óptica, elipsometría, microscopio de fuerza atómica y otros métodos de mediciones eléctricas. El aporte se concentra en la caracterización de las láminas y adaptar los métodos de medición dependiendo de las propiedades específicas del material

- **Diseño e Implementación de un Sistema de Control para la Orientación y Altitud de un Vehículo Aéreo No Tripulado Tipo Quadrotor**

por José Pablo Figueroa - Licenciatura en Ingeniería Electromecánica

Asesor: Dr. Humberto Rodríguez.

Resumen: Este trabajo se centró en el diseño e implementación de una estrategia adecuada para el control de la orientación de un quadrotor. En este tipo de aeronave, es imprescindible lograr una orientación estable, ya que los movimientos de traslación dependen directamente de la orientación del vehículo.

En este trabajo de tesis se identificaron parámetros físicos importantes de la aerodinámica de este vehículo. Esta identificación se hizo mediante una estructura conformada por una celda de carga y galgas extensiométricas. Se hicieron pruebas del comportamiento de los rotores bajo distintas condiciones dentro de un túnel de viento creado para este propósito. Se encontraron los coeficientes de sustentación de los rotores bajo distintas condiciones de viento.

Se propuso y se validó por medio de simulaciones en ScicosLab la estrategia de control de modos deslizantes para obtener una orientación estable del vehículo. Se escogió esta estrategia de control por su robustez frente a fenómenos no modelados y debido a que en su derivación toma en cuenta las no-linealidades del modelo matemático del quadrotor.

Se creó una arquitectura física de control, conformada por un microcontrolador Atmel2560 dentro de la plataforma de desarrollo Arduino Mega 2560, una tarjeta de potencia con transistores de potencia IRFZ44N, una tarjeta de mediciones inerciales, IMU por sus siglas en inglés. La planta a controlar sería la estructura comercial de quadrotor Draganflyer V Ti de la compañía Draganfly.

Se realizó pruebas del comportamiento del quadrotor con la arquitectura de control propuesta, en la cual se identificaron nuevos retos tales como ruido en sensores por vibraciones mecánicas. Se probó la ley de control con una fuerza de sustentación que le permitiera ejecutarse de manera satisfactoria.

- **Modelado de un Sistema de Trigeneración de acuerdo a un análisis multicriterio de los Modos de Operación Típicos: Revisión Literaria y Caso de Estudio**

por María de los Ángeles Ortega - Licenciatura en Ingeniería Electromecánica

Asesor: Dr. Julio Rodríguez

Resumen: El análisis de la producción combinada de calor, frío y electricidad o trigeneración, puede estar basado en distintos indicadores que no necesariamente se miden desde el mismo punto de vista. Al utilizar uno de ellos en específico, los resultados obtenidos no demuestran una evaluación integral que permita obtener el desempeño global del mismo.

En este estudio se buscó medir a través de un análisis multicriterio, el comportamiento de dos casos de estudio basados en demandas de supermercado. Para ello, se midió el PEC, las emisiones de dióxido de carbono equivalentes (CDE) y los costos de operación, comparando las estrategias de operación típicas: manejo de la carga eléctrica (FEL) y manejo de la carga térmica (FTL). El análisis global del sistema se realizó a través de factor indicador de desempeño (PFI).

Además, se midió el potencial del diseño de sistemas de trigeneración híbridos, al utilizar fuentes renovables. Para esto, se dispuso de la utilización de colectores solares térmicos como fuentes auxiliares del sistema. La fuente primaria utilizada fue microturbina de gas, con gas natural como combustible. Los análisis se realizaron declarando los casos posibles para modos de operación, comparando los indicadores en cada punto seleccionado. Para ello se tomaron los picos de demanda y ocho horas del sol al día. También se hizo variar el porcentaje de obtención de energía solar a través de las horas para observar el comportamiento.

Los resultados indicaron una mejora evidente del sistema en comparación con la operación en modo convencional basando como fuentes la electricidad de la red y calentadores. Se obtuvo una diferencia máxima alrededor de un 75% para el caso del PEC y de las emisiones de dióxido de carbono equivalente y un 60% en los costos de operación, para el segundo caso de estudio, con microturbina de gas como fuente primaria y colectores solares como auxiliares.

- **Diseño y Simulación del Sistema de Control de un Sistema Acondicionador de Aire Solar por Absorción para la Optimización de su Rendimiento en Panamá**
por: Miguel Chen - Licenciatura en Ingeniería Electromecánica
Asesor: Dr. Julio Rodríguez

Resumen: En la actualidad lo que se busca a nivel mundial, es intentar reducir el consumo energético y disminuir el deterioro del medio ambiente. Panamá intenta seguir esta misma dirección, desarrollando estudios sobre sistemas de absorción y su aplicación con colectores solares térmicos. Sin embargo, estos sistemas necesitan de un sistema de control adecuado, para funcionar en óptimas condiciones, dependiendo de las condiciones ambientales y la carga térmica (recinto a acondicionar o refrigerar). De no ser así, se pueden presentar problemas de funcionamiento asociados a la cristalización (condición de operación insegura).

Teniendo en consideración lo antes mencionado, y que el proceso de refrigeración y/o acondicionamiento de aire son uno de los procesos que más consume electricidad en Panamá, se está en la búsqueda continua de nuevas alternativas que ayuden a disminuir este consumo.

Este trabajo de investigación tiene como objetivo general el de diseñar y simular un sistema de control para un sistema acondicionador de aire solar por absorción y optimizar su rendimiento en Panamá, utilizando herramientas como el programa TRNSYS 17 para realizar las simulaciones y una extensa revisión bibliográfica para el desarrollo del diseño del sistema de control.

El diseño del sistema acondicionador de aire solar por absorción que se utilizará en este proyecto, se basa en el diseño establecido en el trabajo desarrollado por el Ing. Quintana en 2012, egresado de la Universidad Tecnológica de Panamá.

Además, en este trabajo de investigación, se dan a conocer las estrategias de control aplicadas a instalaciones de sistemas solares, sistemas acondicionadores de aire por absorción y el conjunto de éstos. Se describen los aspectos que abarcan el control en los sistemas anteriores los cuales son; seguridad, capacidad, condiciones de diseño, entre otros. De igual manera, se dan a conocer algunos de los parámetros que pueden ser optimizados dentro de estos sistemas.

Para lograr el objetivo principal, se decidió estabilizar las temperaturas en la máquina de absorción (LiBr/H₂O) y minimizar el uso del calentador auxiliar del acumulador térmico, teniendo en cuenta, que el sistema completo debe operar en condiciones seguras. La optimización de los parámetros anteriores, tiene como base la ecuación características de la máquina de absorción y la potencia del calentador auxiliar, respectivamente. Los resultados fueron obtenidos mediante simulación en el programa TRNSYS 17 (*Transient System Simulation Software*), utilizando control diferencial *ON-OFF* y control flotante. Al analizar los resultados obtenidos, se logra estabilizar las temperaturas y se encuentra un valor mínimo para la temperatura del generador para operación segura del sistema, mas no reducir el uso del calentador auxiliar. Adicionalmente se hacen unas recomendaciones que se pueden implementar, como alternativa para la reducción del consumo eléctrico.

- **Modelado y Calibración de un Propulsor para un Vehículo Submarino**

por: Alberto Cogley - Licenciatura en Ingeniería Electromecánica
Asesor: Dr. Rony Caballero

Resumen: Para un diseño óptimo de control, es importante saber el comportamiento dinámico y estático de los propulsores. La información brindada por las compañías fabricantes de propulsores, no dan suficiente información para hacer un sistema de control predictivo y preciso en lugares hostiles y particulares. Por esa razón, es necesario para hacer pruebas experimentales a el para capturar información necesario para diseñar un buen sistema de control.

- **Desarrollo de un Escenario Energético para Panamá en el 2050**

por Luz Serrano y Paola González - Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Electrónica
Asesora: Dra. Guadalupe González

Resumen: Entre los problemas más significativos que deben enfrentar los países a nivel mundial están la posible escasez de los combustibles fósiles, la contaminación ambiental producto del uso de dichos combustibles y la dependencia energética. Esto último, cobra importancia toda vez que la energía interviene directa o indirectamente en el diario vivir del ser humano (electrificación, salud, transporte, estabilidad política, economía, empleo, medio ambiente, entre otros) por lo que asegurar su disponibilidad es necesario.

Para satisfacer la demanda energética, la cual en la mayoría de los países prácticamente alcanza la oferta, los gobiernos han visto la necesidad de planificar su infraestructura energética a corto, medio y largo plazo. Como consecuencia de ello, en las últimas décadas se ha visto la implementación de diferentes métodos de planificación prospectivos estratégicos aplicados al sector energía. Nuestro país no escapa esta realidad por lo que nuestro trabajo de investigación fue desarrollado con el propósito de obtener un escenario energético para Panamá al año 2050.

Este trabajo de investigación se estructuró en tres grandes secciones. Primero, se realizó un diagnóstico del sector energético en Panamá por lo que fue necesario recopilar y analizar parámetros sociales, económicos y energéticos. Éste diagnóstico fue realizado para el año 2050 pues hasta dicha fecha contábamos con información confiable; en el mismo se presenta cómo se encuentra distribuida la demanda energética por sector, el plantel de generación y algunos proyectos de alto impacto energético para nuestro país.

En la segunda sección, se describen los métodos utilizados en la planificación prospectiva estratégica y se presentan las razones por las cuales éstos son utilizados en la planificación energética. Además, se muestran casos de diferentes países donde se han aplicado algunos de estos métodos de planificación energética. Por último, se presentan algunas herramientas informáticas utilizadas para la planificación energética.

Finalmente, en la tercera sección se realiza una explicación completa acerca de la metodología utilizada para obtener el escenario energético de Panamá en el 2050 la cual está fundamentada en una variante del método Delphi basada en teoría de conjuntos. Entre los resultados obtenidos de este estudio se prevé que Panamá en el 2050 tendrá un consumo energético de 8MWh per cápita anual por lo que se propone incrementar la capacidad instalada de nuestro panel de generación, utilizando mayormente recursos hídricos y eólicos. También se propone que la población panameña base su consumo en energía eléctrica, y por último se recomienda que el estado panameño establezca diferentes políticas que incentiven un desarrollo uniforme en nuestro país incluyendo los sectores indígenas.

- **Diseño y Desarrollo de un Tablero Interactivo como Tecnología para la Enseñanza y el Aprendizaje**

por Dublin Vega - Licenciatura en Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones
Asesor: Ing. Edwin De Roux

Resumen: La presente tesis consiste en una investigación de las tecnologías que engloban los tableros interactivos y el gran impacto que estas representan en la interacción usuario-software-data y en aplicaciones en el proceso de enseñanza y el aprendizaje. Se estudia gran variedad de tableros interactivos, basados en distintos tipos de tecnologías. También se introduce un tablero interactivo no comercial propuesto por Jhony Chung Lee, investigador de "The Human-Computer Interaction Institute" de la universidad Carnegie Mellon, EE.UU., cuyo dispositivo de localización espacial esta basado en el control remoto de la plataforma Nintendo (el wiimote). Se realizaron diversas pruebas técnicas al Wiimote con el objetivo de obtener el mayor beneficio en su implementación y así determinar la ubicación más óptima. Se estudia los software de licencia libre disponibles, además de las características y rendimiento del hardware.

La investigación se enfocó principalmente en diseñar e implementar técnicas de compresión de pulso para el desarrollo de un localizador espacial mediante software y hardware reconfigurable (VHDL y FPGA) con el objetivo de obtener mayor o igual eficiencia y reducir costos. El proceso de diseño incluye diversos procedimientos desde la generación de secuencias binarias con propiedades deseable de autocorrelación, los filtros adaptados asociados a este tipo de secuencias y los filtros mismatched basado en la técnica de inversión de lóbulos laterales SLI para mejorar la calidad de las señales (SideLobe Inversion SLI, Dr. Adly T. Fam de la universidad estatal de Buffalo, New York, EE. UU.). Los filtros SLI fueron diseñados para ser computacionalmente más eficiente a cambio de un incremento en la latencia en comparación con los filtros de longitud óptima existentes.

Los aportes que esta investigación brinda, además de los datos obtenidos en el estudio de los tableros interactivos, es la de implementar por primera vez en hardware reconfigurable un filtro mismatched basado en la técnica de lóbulos laterales para secuencia tipo Barker de longitud 13. También es nuestro deseo que los resultados logrados sirvan de base a futuras investigación en donde se deseen realizar de manera parcial o total aplicación de radar de bajo costo utilizando tecnología reconfigurable.

- **Control de un Carro a Radio Control con Cámara abordo utilizando una Tableta**

por: Juan Chong - Licenciatura en Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones
Asesor: Dr.-Ing. Carlos A. Medina C.

Resumen: En este proyecto se realizó la implementación de un sistema de comunicación entre una tableta y una unidad de radio control. Se desarrolló este sistema de comunicación para que fuera imperceptible para el usuario al utilizarlo. Una de las motivaciones que condujo a implementar este sistema es el creciente uso de las tabletas y las mejoras que estas presentan cada año. Sin embargo, existe una tendencia a utilizarlas solo de manera recreativa. Con este proyecto se desea demostrar que pueden ser utilizadas con fines distintos a estos. Además, se observa que para poder desarrollar este

proyecto, se necesitan conocimientos en las áreas de electrónica, comunicaciones y programación; las cuales son la base fundamental que necesita todo ingeniero en electrónica y telecomunicaciones.

Actualmente, muchos de los códigos creados para las aplicaciones de una tableta son de carácter cerrado, y con la culminación de este proyecto tendremos como resultado códigos abiertos que cumplen la finalidad de crear el enlace de comunicación entre ambos dispositivos. Para lograr el objetivo deseado se desarrollaron distintos códigos, los cuales son: aplicación, HTML5, Python y Arduino. Además, se creó la interfaz de comunicación encargada de enviar la señal de información. Se procuró utilizar programas de carácter libre para la elaboración de los códigos y elementos con valores comerciales para la creación de la interfaz de comunicación.

A lo largo de este proyecto, se observó que las tabletas poseen usos más allá de la visualización de datos y contenido multimedia. Los principales aportes de este proyecto son: los distintos códigos desarrollados, la interfaz de comunicación y un documento de referencia. Con la finalización de este proyecto se espera incentivar una nueva línea de desarrollo tecnológico sobre las tabletas. Adicional a esto, existen varios trabajos futuros por realizar, tales como: mejoras en la aplicación de la tableta, la implementación de sensores y funciones adicionales, migrar la aplicación a otros sistemas operativos móviles, implementar algún tipo de automatización y rediseñar el sistema tomando en cuenta la elaboración de la unidad RC.

- **Sistema de Control para Letrero Electrónico**

por Roberto Hassell - Licenciatura en Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones

Asesor: Ing. Roldán Virzi

Resumen: Este trabajo describe los conceptos y procedimientos aplicados en la implementación de un sistema de control para un letrero electrónico.

Este sistema tiene como objetivo entregar las rutinas de control del letrero ubicado en el reloj de Facultad de Ingeniería Eléctrica, ya que al iniciar el proyecto, se contaba solo con el hardware necesario.

La solución propuesta cuenta con varios módulos que realizan las funciones de temporización, comunicación, guardado y despliegue de mensajes definidos por un usuario en un interfaz de computador, de manera que la mayoría de los conceptos técnicos no son visibles para el usuario final. El objetivo del trabajo es crear un sistema que controle todas las funciones de manera integral. También se quiere proveer una serie de funciones y librerías reutilizables que permitan la ampliación o modificación de los módulos del letrero.

Se describen algunos conceptos de sistemas en tiempo real, como tareas, planificador, prioridades, colas y semáforos. Estos elementos permiten que podamos aplicar el concepto de multitarea en un sistema embebido de un solo núcleo.

El proyecto se estructuró en un conjunto de varios módulos, como los de presentación, comunicación, manejo de las funciones de reloj y calendario, entre otros. De la misma forma, cada módulo está relacionado con su correspondiente archivo fuente que describe las rutinas, variables y constantes que permiten su modificación o ampliación posterior.

La interfaz se realizó utilizando el concepto de programación orientada a objetos, en donde los componentes, como mensajes, fueron modelados como una clase que permite realizar la mayoría de las operaciones: envío, guardado, edición, entre otros.

Al finalizar, se creó el sistema completo, desde la interfaz en el computador, que se encarga de permitirle al usuario la composición de un mensaje; la interfaz física, que conecta la mayoría de los módulos; y el software que maneja todas las rutinas del microcontrolador.

2.9 Proyectos de Investigación y Desarrollo con estudiantes de pregrado

Proyectos de I+D desarrollado en el Centro Regional de Chiriquí

En 2013 se desarrollaron dos proyectos de I+D con estudiantes:

- Brazo Robótico
- Fresadora de control numérico computarizado.

Brazo Robótico

Facilitador: Ing. José R. Serracín

Este proyecto consta de la realización, el diseño, fabricación e implementación de un brazo robótico a pequeña escala. El objetivo primordial de este proyecto fue la realización de un brazo mecánico para poder ser analizado, probado y estudiado en pequeña escala para en un futuro y con mejoras pueda ser implementado en la industria.

Se desarrolló y fabricó un brazo mecánico controlado por una tarjeta Arduino Mega 2560, requirió de cuatro servomotores y un motor paso a paso unipolar para la manipulación de sus grados de libertad.



Se alcanzó el objetivo principal del proyecto que era el desarrollo del modelo, y el control de un brazo robótico sencillo.

Participaron los estudiantes: Jorge Castillo (4-763-485), Mario Murillo (4-748-2406), Luis Samudio (4-746-983) y Jesús Vásquez (4-740-2396).

Fresadora de control numérico computarizado

Facilitadores:

Dra. Iveth Moreno

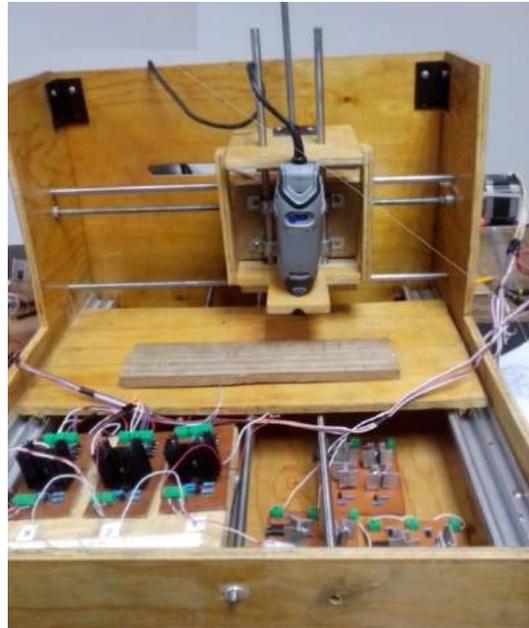
Ing. Vielka Romero

Las áreas contempladas en el desarrollo del proyecto son: diseño mecánico, circuitos electrónicos y circuitos electrónicos lógicos.

El objetivo general del proyecto es construir un mecanismo electromecánico de control numérico computarizado, donde se apliquen los conocimientos de las áreas de diseño mecánico, electrónica, mecánica, lógica y programación.

Los objetivos específicos incluyen:

- Aplicar los conocimientos teóricos adquiridos.
- Diseñar y construir la estructura y el hardware necesarios para funcionamiento del proyecto.
- Aprender a manejar los programas que se utilizarán en la programación y desarrollo del prototipo.
- Aprender sobre el funcionamiento y aplicabilidad de la tarjeta Arduino.
- Realizar pruebas y ajustes finales a la máquina para asegurar el correcto funcionamiento de ésta.
- Presentar y divulgar los resultados del proyecto.



El proyecto permitió desarrollar capacidades en áreas fundamentales para la formación de un ingeniero electromecánico. Se aplicaron conocimientos en electrónica, sistemas digitales, programación, mecánica y control.

Los estudiantes participantes de este proyecto fueron: Jorge Miranda, Karol Cruz, Franck Atencio, Bernarndo Araúz, Guillermo Sánchez, Víctor Montalvo, Fernando López y Michael Cortes.

2.10 Incorporación de docentes a la FIE y Pasantías de Docentes- Investigadores y Estudiantes

Durante el 2013, varios docentes-investigadores y estudiantes de la Facultad de Ingeniería Eléctrica realizaron pasantías dentro y fuera del país. Además se incorporó al cuerpo docente y de investigación de la facultad el Dr. José Atencio.

Dr. José Atencio

El Dr. José Atencio se reincorporó a la Facultad de Ingeniería Eléctrica el día 1 de agosto de 2013, después de haber culminado su doctorado en Energías Renovables y Eficiencia Energética, en la Universidad de Zaragoza, España. El tema de su disertación doctoral fue “Integración de Energía Eólica en Sistemas con Generación Hidroeléctrica Mayoritaria”.

El objetivo principal de esta tesis era mostrar cómo en una región en donde la generación hidroeléctrica es la principal fuente de energía, se integra la generación eólica de manera que se pueda depender menos de la generación por medio de combustibles fósiles. El aumento de la demanda de un país con generación hidroeléctrica mayoritaria puede ser afrontado con otros tipos de generación renovable, como sería la eólica, aprovechando sus sinergias.

La generación hidroeléctrica es la principal energía renovable utilizada a nivel mundial; pero en los últimos años la generación eólica es la que más se ha instalado. Si en una región aparte de sus recursos hídricos, cuenta con potencial eólico, se puede explotar al máximo sus recursos de generación renovable. En esta tesis se trabajó en esa dirección, abordando los puntos que a continuación se exponen.

Se desarrolla un método para describir escenarios diferentes de generación hidroeléctrica basados en el factor de capacidad, y se implementa un modelo matemático que describe un mercado eléctrico a medio plazo (meses) y a largo plazo (años). La generación de cada planta se mide por su aporte mensual. Además se consideran escenarios hídricos (alto, medio y bajo), para elaborar un árbol de escenarios.

Para el mercado eléctrico de Panamá se desarrollan casos de estudio, utilizando plantas reales existentes, una hidroeléctrica y una térmica a base de carbón, adicional a parques eólicos que entrarán en el mix de generación próximamente. Se evalúan los casos de estudio de dos formas: en base al costo de la energía y por la generación mensual de cada tecnología. Se asume que la energía es vendida en un mercado liberalizado, con un rango temporal de medio plazo y de largo plazo, en donde las ofertas de los generadores se presentan en licitaciones públicas, para suplir la demanda de las empresas distribuidoras.

Los resultados de este trabajo evidencian que en los meses en donde hay mayor generación eólica el costo de la energía descende. La generación eólica desplaza en la misma medida la generación térmica a base de combustibles fósiles. La generación hidroeléctrica no se ve afectada, en cuanto a la cantidad que produce en el año, por la introducción de eólica. En los casos de estudio se llegó a un porcentaje de penetración alto de eólica, con confiabilidad para el suministro eléctrico. Esto demuestra que Panamá, que ya por año ha llegado a un porcentaje de generación hidroeléctrica del 60% del total; puede disminuir significativamente la generación térmica. Cada MWh generado por una eólica es un MWh menos generado por una central térmica a base de combustible fósil, con el consiguiente menor costo de la energía y menor emisión de gases de efecto invernadero.

Ing. Daniel Cervantes, M.Sc.

El Ing. Daniel Cervantes realizó unas pruebas para mostrar la eficiencia de detección del detector de fotones, el rendimiento de la luz, el exceso de varianza y el perfil de tiempo del centelleador, y la probabilidad de diafonía, tasa de recuento oscura, tiempo de integración y el número de microcélulas utilizando el sensor que dispone el grupo Medisip en la Universidad de Gante (DPC-3200-44-22). El modelo se aplica en la validación experimental del modelo usando un DSIPM acoplado a un LYSO: Ce centelleador. Por último, se probó los métodos propuestos para la corrección de los espectros de energía medido con detectores de centelleo basados en DSIPM .



Estas pruebas fueron realizadas en MEDISIP-IBITech, Universidad de Gante, Bélgica, del 9 de septiembre al 7 de octubre del 2013.

El Ing. Cervantes también realizó una estancia en la Universidad Medical Center de Groningen Holanda, del 9 de octubre al 6 de noviembre de 2013 para impartir un curso en el Area de Seguridad Láser en la Medicina.

Ing. Vielka Guevara

La Ing. Vielka Guevara, realizó una estancia de investigación en Taipei (Taiwán), del 9 de septiembre de 2013 al 8 de diciembre de 2013. Al obtener una beca del Ministerio de Asuntos Económicos de la República de Taiwán, a través del Departamento de Cooperación Internacional, para el curso “Mobile Phone Maintenance & Application Programming”.



Thibault Maisonnat

El estudiante francés Thibault Maisonnat de la ENSEIRB – MATMECA, prestigioso centro de estudios francés con sede en Burdeos, realizó una estancia corta de investigación bajo la tutela del Dr. Héctor Poveda. En sus estudios abordó diferentes aspectos de comunicaciones digitales y procesamiento de señales con el objetivo de proponer una técnica de ADEF (acceso dinámico al espectro de frecuencias).

Los sistemas de radio inteligencia han sido propuestos como una solución para combatir la sobreutilización del espectro de frecuencias. Estos sistemas permiten un ADEF, a diferencia de los sistemas convencionales que utilizan un acceso estático. Los resultados de la investigación mostraron la viabilidad de la propuesta realizada.



Los objetivos de esta actividad fueron:

- Familiarizarse con los conceptos de radio inteligencia y acceso dinámico al espectro de frecuencias (ADEF).
- Proponer una técnica de ADEF por parte de un sistema de comunicación inalámbrico.

Laurent Tourte

En esta pasantía el estudiante francés Laurent Tourte de la ENSEIRB - MATMECA, prestigioso centro de estudios francés con sede en Burdeos, bajo la tutela del Dr. Fernando Merchán, estudió un método de super-resolución de imágenes basado en sensado compresivo.

La super-resolución de imágenes consiste en aumentar la resolución de una imagen a partir de una o más imágenes de baja resolución. El sensado compresivo es una técnica que permite reconstruir señales o imágenes a partir de un menor número de muestras. Los resultados corresponden al estudio de una técnica de super-resolución de imágenes desarrollada en el marco del proyecto "Tecnología de Video-procesamiento basado en fusión compresiva de la información" código 4-ITE-006, financiado por el SENACYT.



Entre los aspectos estudiados se tiene:

- Selección de algoritmo de recuperación más adaptado al problema.
- Estudio de bases de transformación de imágenes más pertinentes.
- Desarrollo de una técnica de procesamiento por bloques.

Los resultados muestran la pertinencia del método para problemas de super-resolución para aplicaciones de video-vigilancia.



2.11 Sistema Nacional de Investigación

El Sistema Nacional de Investigación es un programa creado por la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT) para promover la investigación científica y tecnológica del país, a través de incentivos que pueden ser distinciones o estímulos económicos, otorgados en función de la calidad, la producción, la trascendencia e impacto social de dicha labor.

Durante el año 2013 permanecieron como miembros de este distinguido programa cuatro docentes-investigadores de la FIE: Dra. Guadalupe González, Dr. Ronald Barazarte, Dr. Héctor Poveda y Dr. Fernando Merchán.



Miembros del SNI. De izquierda a derecha: Dr. Ronald Barazarte, Dr. Héctor Poveda, Dra. Guadalupe González y Dr. Fernando Merchán.

Contar con tan destacados profesionales que contribuyan al mejoramiento de la educación y al desarrollo de la nación es un orgullo y un honor tanto para la FIE como para la UTP.

2.12 Grupos de Estudio

El martes 4 de junio de 2013, el Decano Encargado Ingeniero Elías Mendoza de la Facultad de Ingeniería Eléctrica (FIE), en presencia de la Coordinadora de Investigación Dra. Maytee Zambrano, constituyó formalmente el Grupo de Estudio “*Desarrollo y Tecnología*” bajo la coordinación del Dr. Ignacio Chang. En su etapa de formación como investigadores, todos los estudiantes de este grupo se incorporarán a un programa de entrenamiento que consiste en cortas pasantías en diversas unidades académicas, administrativas y de investigación de la UTP. Este entrenamiento tiene como finalidad conocer los procedimientos, equipamiento, metodologías y la problemática que se presentan en estas unidades. La meta es fortalecer habilidades y conocimientos que serán utilizados en la ejecución de proyectos de investigación que buscan la solución a un problema o desarrollan algún proceso innovador dentro de la FIE. Este nuevo grupo surge por iniciativa de los estudiantes Belisario Herrera, Linda Vergara, Vishal Catlani, Invin Pineda y Francisco Rivas. Con el surgimiento de este nuevo grupo, la FIE cuenta con tres. Estos son: el Club de Mecatrónica bajo la coordinación de la Ing. Ana Clevis Lozano y Soluciones Tecnológicas que coordina el Ing. Doranse Hurtado.

En la foto se aprecia los miembros del grupo.



3. POSTGRADO

En 2013, se nombró una comisión de trabajo para estudiar el programa de maestría en ingeniería eléctrica que ofrece la facultad. El estudio se inició tomando en consideración un estudio FODA anterior (2012) y algunos datos estadísticos como cantidad de estudiantes por área, tipo de estudiantes, cantidad de graduados por periodo y área, matrícula por periodo, área y región, cantidad y tipos de trabajos de graduación, planta docente, entre otros datos. Este estudio no se ha concluido y debe continuarse. Del trabajo realizado se tienen algunas propuestas de modificación al programa actual de maestría ofertado y de creación de un nuevo programa de estudios superiores con perfil científico.

A continuación se indican los objetivos del estudio realizado en 2013. Debe entenderse que a estos objetivos correspondieron acciones para su cumplimiento.

- Diseñar un modelo de programa de maestría en ingeniería eléctrica actualizado e innovador con carácter profesional y de investigación, tomando en consideración el programa actual ofrecido por la FIE, lo establecido en el Estatuto Universitario, las regulaciones del Consejo de Investigación, Postgrado y Extensión en materia de estudios de postgrado, las recomendaciones de la Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Postgrado (ACAP) y los lineamientos del Programa de Fortalecimiento a los Postgrados Nacionales de SENACYT.
- Evaluar diversos modelos de programas de postgrado que cumplan con estándares internacionales y que mejor se adecúen a nuestro entorno y recursos.
- Definir el modelo general de programa de maestría en ingeniería eléctrica sobre el que se hará la propuesta para actualización y acreditación. Para ello se revisaron, en general, algunos aspectos de las normativas de ACAP, ABET y los acuerdos resultantes del Proceso de Boloña, y se estudiaron los enfoques, estructuras y requisitos de graduación en los programas de maestría ofrecidos en las mejores escuelas de Ingeniería Eléctrica según las listas de ARWU, World Times y QS
- Proponer dos modelos de maestría: una maestría en ingeniería eléctrica con especialidad en Potencia Eléctrica, Telecomunicaciones y Electrónica Digital y Automatización con títulos de maestría en ciencias o maestría profesional, y adicionalmente, un título de maestría en administración (regulación, planificación, ... en alguna de las áreas de especialidad), de acuerdo al plan que se siga.
- Revisar, en términos generales, todas las categorías de la Guía de ACAP para el programa de postgrado: Estudiantes; Graduados; Profesores; Procesos formativos; Investigación e innovación; Gestión académica y administrativa, infraestructura; Vinculación, proyección e incidencia social, y Colaboración e intercambio académico local e internacional.
- Evaluar inicialmente, con mayor detalle, las tres categorías consideradas fundamentales para el programa de maestría de la facultad: Estudiantes, Profesores, Investigación e innovación. En este sentido se revisaron los puntos sugeridos por ACAP en cada categoría considerada y se indicó el estado actual del programa y de la UTP en cada uno de los puntos a evaluar. También se sugirieron cambios, adecuaciones, nuevos elementos, etc. para cumplir los criterios y definir el nuevo programa.

Durante el año 2013 se ofrecieron cursos de la Maestría en Ingeniería Eléctrica tanto en el Campus Víctor Levi como en algunos centros regionales.

En la sede de Panamá se ofrecen actualmente las tres especialidades de la maestría: Potencia Eléctrica, Telecomunicaciones, y Electrónica Digital y Automatización. En el Centro Regional de Chiriquí se ofrece la especialidad de Potencia Eléctrica y en el Centro Regional de Azuero se ofrece la especialidad de Electrónica Digital y Automatización.



En resumen, en 2013, se ofrecieron en el verano 2 cursos en el campus central y 7 cursos en las sedes regionales; en el primer semestre se ofrecieron 11 cursos en el campus central y 4 en las sedes regionales, y en el segundo semestres se ofrecieron 10 cursos en el campus central y 3 en las sedes regionales.

En la siguiente tabla se resume la información de los cursos dictados en cada uno de los periodos y en cada uno de las sedes con detalles de sus matrículas correspondientes.

Además de los estudiantes de maestría, los estudiantes de las carreras de pregrado de la facultad cursan materias de maestría como opción de trabajo de graduación.

4. EXTENSIÓN

La coordinación de extensión es la encargada de organizar y ejecutar las actividades extracurriculares de extensión de la facultad para promover una relación interactiva entre alumnos, docentes, administrativos, empresas y sociedad, en general, y crear un ambiente para la formación integral y la convivencia de todos los participantes.

A continuación se documentan algunas de las actividades de extensión más importantes que se realizaron en 2013.

4.1 Jornada de Puertas Abiertas – 2013

Los objetivos de esta actividad fueron:

- Promover la oferta académica de la FIE.
- Fortalecer la unidad Universidad-Empresa.
- Aumentar los indicadores de ingreso de las distintas carreras que ofrece la FIE.
- Captación de Recursos Humanos por parte de la empresa.

Los participantes de dicha actividad fueron estudiantes de colegios privados y públicos del MEDUCA, empresas privadas, docentes, investigadores, administrativos y grupos estudiantiles organizados.

En el desarrollo de esta Jornada se presentaron conferencias, charlas, exposiciones de proyectos.

Aquí pudimos captar la atención de aquellos estudiantes de primer año de otras carreras de la UTP que no conocen el potencial de los estudios en nuestras áreas científico - tecnológicas.



4.2 Club de Mecatrónica

• Curso Básico de Robótica

Los objetivos de este curso son de brindar a los participantes un espacio de aprendizaje interactivo, de entretenimiento e integración, donde puedan desarrollar sus capacidades de análisis y solución de un problema en equipo.

Integrar los sistemas robóticos al aprendizaje de las ciencias, llevando a la práctica los conceptos de diseño, configuración, programación y control de un robot.



Los cursos de robótica básica tienen un enfoque pedagógico que lleva al participante a involucrarse en su propio aprendizaje a través de la construcción y programación de un robot que debe cumplir una tarea específica. Los retos planteados en cada sesión conducen al desarrollo de destrezas y capacidades al resolver un problema propuesto utilizando las herramientas que tiene a disposición. Por otro lado, el conocimiento adquirido del funcionamiento y aplicación de un lenguaje de programación en un sistema físico, es uno de los mayores aportes de estos cursos. Los cursos son dictados por los estudiantes del club de Mecatrónica FIE y constantemente supervisados por la coordinación del mismo.

Durante el año 2013 se abrieron 3 convocatorias de cursos de Robótica Básica. Estos fueron realizados en dos periodos como se indica a continuación:

- En verano 2013, se realizaron dos convocatorias: del 8 al 21 de enero del 2013 y del 22 al 31 de enero del 2013. Los expositores de este curso fueron: Francy Rojas, Paul Madrid y Angelo Welch.
- Durante el segundo receso de vacaciones de estudiantes de primer y segundo ciclo, se realizó la tercera convocatoria el 2 de septiembre del 2013. Esta convocatoria contó con la participación de 9 niños entre los 10 y 16 años, los cuales pertenecen a diferentes colegios de la ciudad de Panamá. El grupo de niños y adolescentes aprovechó las tardes de sus vacaciones escolares para aprender conceptos de robótica.



Por medio del desarrollo de estos cursos, la Facultad de Eléctrica se hace participe en el fortalecimiento de la adquisición de conocimientos básicos en los estudiantes de las escuelas secundarias, poniendo a disposición en los contextos educativos públicos del país elementos tecnológicos y pedagógicos para



fomentar ambientes ideales que posibilite la generación de aprendizajes significativo en los niños y jóvenes participantes.

- **Participación del club de Mecatrónica en Feria Internacional del Libro - Atlapa del 21 al 25 de octubre**

Este año, el Club de Mecatrónica FIE presentó, en el stand infantil y juvenil de la UTP en la feria del libro, un robot explorador que simulaba las funciones del 'curiosity' (robot que se encuentra en Marte), el cual fue construido por los estudiantes del club en asesoría por la coordinadora la Ing. Ana Clevis Lozano.

Para mostrar la aplicación real se coordinó con el director del observatorio astronómico de la UTP, el Dr. Rodney Delgado, la elaboración de una maqueta que exhibiera el ambiente del planeta Marte, donde estaría ubicado el robot explorador de la UTP.



Los jóvenes del club presentaron otros tipos de sistemas robóticos tales como escorpión, humanoide, tagbot, robots exploradores y buscadores de objetos construidos con Lego Mindstorm NXT. Otra atracción de la feria fue el robot bioloid que fue armado y programado para realizar ejercicio (pechadas, flexiones de pecho, estiramiento de músculos, etc.).

En esta actividad, se aprovecha la visita de los estudiantes de colegio y padres de familia para promover nuestro programa de robótica educativa, donde se ofrecen cursos de robótica para niños y jóvenes.

- **Segunda Competencia Nacional de Robótica 2013 del 9 al 11 de agosto**

El Club de Mecatrónica FIE de la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la UTP, coordinado por la Ing. Ana Clevis Lozano, organizó la **"2ª COMPETENCIA NACIONAL DE ROBOTICA 2013"** los días 9, 10 y 11 de agosto en las instalaciones de ATLAPA, en el marco de la Feria Internacional EXPOInnova 2013, en colaboración con la Empresa Knowledge Group, con el objetivo de fomentar el interés por las áreas científico-técnicas entre las nuevas generaciones.

En esta segunda competencia nacional se agregó una categoría que considera a los estudiantes de nivel universitarios entre 18 y 19 años y además un reto internacional donde el ganador participaría como representante de Panamá a nivel de Centroamérica en una Competencia Internacional.



Durante el evento participaron 15 colegios a nivel nacional y tres grupos universitarios que incluyen a los centros regionales de la UTP. Entre los colegios particulares y oficiales participantes estuvieron: Escuela Artes y Oficios, Colegio de La Salle, San Vicente de Paul, San Agustín, Smart Academy, Instituto Cultural, Saint Mary, Instituto Episcopal San José, Colegio el Buen Pastor, Colegio Javier, Colegio Beatriz Miranda, Centro Básico de Cartago, Colegio Pio XII, Colegio Inst. Guadalupano. También los centros regionales de UTP-Veraguas, UTP Chiriquí y la sede UTP-Panamá.

Los premios para los ganadores en las diferentes categorías a nivel secundario fueron medallas y un Trofeo, sin embargo a los de categoría nivel universitario fue en efectivo.

En esta competencia se buscaba reforzar las habilidades como el razonamiento y brindar la oportunidad de asumir liderazgo, trabajar en equipo, aceptar y respetar normas, ser tolerante, solidario y aceptar los éxitos y fracasos, afianzando su autoestima, la autoconfianza y el autocontrol.



4.3 Semana de Ingeniería Eléctrica 2013

Durante la semana del 21 al 23 de octubre se desarrolló la semana de ingeniería eléctrica (SIE), donde el 21 de octubre se llevó a cabo en el Teatro auditorio del Edificio de postgrado del campus Víctor Levi Sasso, la inauguración de SIE- 2013. Esta actividad contó con la presencia de autoridades de la universidad y de la facultad, docentes, estudiantes y administrativos. El objetivo de esta semana es divulgar diversos tópicos de actualidad e innovación en relación a la Ingeniería Eléctrica, dando a conocer investigaciones y prácticas que llevan a cabo las empresas y la facultad, además que permite integrar a toda la Facultad de Ingeniería Eléctrica, tanto estudiantes, docentes y administrativos, a través de conferencias, talleres, tutoriales y actividades culturales y deportivas.



"Desafíos Tecnológicos para el Desarrollo Sostenible y la Calidad de Vida"

Del 21 - 25 de Octubre 2013.

- Conferencias
- Talleres
- Giras
- Día Cultural y Deportivo

Patrocinan:



www.semanafie.utp.ac.pa

Esta actividad estuvo organizada por el coordinador de extensión, Dra. Jessica Guevara, quien junto con un grupo dedicado e interesado de nuestros docentes y estudiantes llevaron a cabo con gran éxito esta actividad.

La SIE permitió vincular a diversas empresas privadas y públicas con relación a las carreras que ofrece la facultad, de forma que se abrieron más canales de comunicación y cooperación mutua.

Dentro del marco de la SIE-2013, se dispuso que cada día se relacionara con un área de la Facultad de Eléctrica, siendo el lunes el día destinado a control, el martes a comunicaciones, el miércoles a potencia, y el jueves a electrónica.

Para el día lunes, dedicado a Control y Automatización, se contó con 2 conferencias presentadas por la empresa ABB e Ingeniería y Controles Automatizados S.A., en estas conferencias contamos con la participación de 35

estudiantes en promedio en ambas conferencias.

También se realizaron 2 talleres de 4 horas uno de PLC y un segundo de Servomotores, logrando incentivar a los estudiantes a aumentar sus conocimientos teóricos con la práctica, dado que fue un éxito ambos talleres con 34 estudiantes participantes. Además se realizó la primera Jornada de Instrumentación y Control organizada por el Dr. Ignacio Chang, con el objetivo de



motivar a los estudiantes se incorporen a los distintos proyectos y grupos de investigación que se tienen en conjunto con profesores de la facultad y con profesores

de distintas facultades. Esta jornada conto con conferencias, actividades I+D y la participación de empresas invitadas como lo fueron ABB, NorControl y PRODELCA.

El día martes 22 de octubre se realizaron 7 conferencias, dos talleres y una gira con la participación de las empresas ASEP, Telefónica principalmente, donde destacarón los desarrollos que se han logrado en materia de las telecomunicaciones en Panamá. Se realizó un tutorial sobre animación 3D y Realidad Aumentada por la empresa Occident Animation quienes interacturaon por 3 horas con los estudiantes. La gira destinada para este día fue al NOC de la empresa DIGICEL, la cual nos apoyo también en un taller de Configuración de microondas.



El día miercoles 23 de octubre fue dedicado a los temas de Energía y Potencia, donde se presentaron 7 conferencias, dos talleres y dos giras técnicas. Contamos con la participación de la Empresa ENSA, ACP, ETS, Grupo Melo y Secretaría Nacional de Energía. Los temas fueron diversos, destacando las conferencias en el ámbito del Etanol en Panamá y Políticas en el ámbito del Ahorro energético.

Para el día jueves 24 de octubre contamos con la participación de 6 conferencias variadas, donde participo la empresa SETISA directamente de la Republica del Salvador presentando los equipos AGILENT Technologies. También se desarrollaron giras y talleres enfocados a manejo de equipos electronicos de la empresa National Instruments.

Durante la jornada del día también se presentaron conferencias relacionadas a como realizar una entrevista de trabajo y hacer una hoja de vida por parte de la Empresa Telefónica. También se presento el IEEE-UTP mostrando la repercusion que ha tenido el IEEE en la vida de los profesionales ingenieros.

El viernes 25 de octubre se llevó a cabo el día deportivo y cultural, en la cancha del Campus Víctor Levi Sasso. Esta actividad estuvo muy concurrida, y contó con la participaron de grupos de diferentes Centros Regionales. Entre las actividades que se realizaron hubo karaoke, competencias de dominó y juegos de fútbol.



4.4 Jornada Eléctrica

Del 25 al 27 de septiembre, el Centro Regional de la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), en Panamá Oeste, celebró la Segunda Jornada Eléctrica 2013, Con el lema: *"Promoviendo la Transferencia de Conocimientos con un Enfoque Integral"*.

El objetivo fundamental de la Jornada Eléctrica fue proveer a los estudiantes, docentes, investigadores y profesionales del sector eléctrico y electrónico del área Oeste de Panamá, la oportunidad de fortalecer los vínculos relacionados al campo académico, investigativo y profesional, mediante el desarrollo de: conferencias, talleres y diversas actividades científicas, culturales y deportivas.



Entre los temas desarrollados durante la jornada se desatacan: Fundamento Teórico de los Incendios Eléctricos; Las aplicaciones satelitales y las comunicaciones; Aplicaciones de sistemas solares de refrigeración por absorción y Aplicaciones de control de iluminación y luminarias tipo leds. También se desarrollaron talleres como: Aplicaciones de la Plataforma ELVIS- LABVIEW, Aplicaciones de

Mediciones de calidad de energía, y Mantenimiento preventivo en sistemas eléctricos de media tensión.

Además, se desarrolló el conversatorio: "Experiencias prácticas a través de talleres en PLC y aplicaciones de control de servomotores, con la participación de estudiantes graduandos de la Carrera de Sistemas Eléctricos y de Automatización, del Centro Regional de Azuero-UTP, dirigidos por el profesor Ediquio González, quienes

compartieron con estudiantes y docentes de la FIE del Centro Regional de Panamá Oeste.

El evento fue organizado por el Ing. Matzel Daniel Montes, Coordinador de Extensión de la Facultad de Ingeniería Eléctrica, con la colaboración de los estudiantes de primer año de las carreras de Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones, e Ingeniería Eléctrica-Electrónica, como proyecto académico de la asignatura de Fundamentos de Ingeniería Eléctrica.

4.5 Conoce mi Facultad

El miércoles 18 septiembre, la Facultad de Ingeniería Eléctrica, del Centro Regional de la Universidad Tecnológica de Panamá, en Panamá Oeste, organizó la actividad "Conoce Mi Facultad", con el objetivo de incentivar y reforzar el interés de los estudiantes graduandos, de las diversas escuelas del sector oeste, por formar parte de la Facultad de Ingeniería Eléctrica.

Esta actividad es celebrada, por segundo año consecutivo, cuya Iniciativa y coordinación general ha estado a cargo de la Ing. Vanessa Quintero, docente tiempo completo.

La actividad contó con la participación de varias empresas y grupos tales como la ASEP, SEMEPRO, CLUB De Mecatrónica, IEEE rama Estudiantil UTP y una delegación de la FIE, del Centro Regional de Azuero.

Patrocinador CELMEC - Contratistas Electromecánicos.



4.6 Capacitación - Seminarios y Cursos

La educación continua por medio de seminarios y cursos cortos de carácter profesional es una parte muy importante en la formación de nuestros estudiantes y la actualización de nuestros docentes y personal administrativo. En esta dirección la FIE procura ofrecer una variada oferta de seminarios y cursos a lo largo del año. Estas actividades también tienen el objetivo de integrar la facultad con las empresas nacionales e internacionales.

- **Seminario de INTEC**

“Curso Internacional de Intercomunicadores y Sistemas de Seguridad INTEC 2013” es el nombre del seminario cuyo objetivo fue el de instalar sistemas de intercomunicadores, audio y video para casas y edificios, sistemas digitales, cerca electrificada, venta de equipo INTEC costos y presupuestos de equipo INTEC. El Ing. Ricardo Rodriguez fue el facilitador encargado de esta actividad.

El logro obtenido con este seminario fue la identificación de necesidades de capacitación técnica-profesional de la FIE y el desarrollo de una actividad que cumplió con las metas de interés institucional.

Como proyección se tiene previsto una firma de convenio de cooperación técnica-académica con la empresa fabricante INTEC de México.



- **Introducción al Software POWER WORLD SIMULATOR**

En la actualidad, la integración de las herramientas de simulación a nuestro aprendizaje, resulta de importancia ya que nos permiten una mejor visualización del comportamiento de los sistemas en estudio. De esta manera logramos tener una percepción real y visual de los sistemas que estudiamos a modo teórico. Sumado a esto, a través de la herramienta PWS, se introduce al manejo de simuladores para observar el comportamiento de los sistemas, tal como lo podemos encontrar a nivel comercial.

Los objetivos generales de este curso fueron:

- Detallar los sistemas de potencia, indagando en cada uno de sus componentes y elementos fundamentales.
- Aprender a utilizar las herramientas básicas del simulador a fin de poder realizar modelos sencillos que permitan una mejor comprensión de temas teóricos tratados.
- Integrar cada uno de los elementos de los sistemas de potencia en el simulador de manera que se pueda realizar un análisis dinámico de su comportamiento.



- **Seminario de Climactiva - Consultores de Energía**

El objetivo general de este seminario era de medir la demanda de energía eléctrica con el monitor de energía eléctrica para controlar el consumo de energía en la residencia, comercio o industria a través de dicho monitor. Este seminario tuvo como facilitador al Ing. Abdiel Pérez.

El logro fue la identificación de necesidades de capacitación técnica-profesional en el área de la demanda de la Energía Eléctrica. (Monitores, Registro y Control) en la Facultad de Ing. Eléctrica. Se promovió el desarrollo de una actividad de Extensión Universitaria (Educación Continua) que cumplió con las metas de interés general institucional.



- **Seminario Profesional sobre Economía de la Electricidad**

El 17 de junio, en el salón Roberto Barraza, de la Facultad de Ingeniería Eléctrica, de la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), se reunieron expositores, estudiantes y profesores, para inaugurar el Seminario Profesional sobre Economía de la Electricidad.



Este seminario tuvo una duración de 20 horas, las cuales se organizaron en tres módulos denominados, Microeconomía de la empresa aplicada a la Electricidad, Economía del Mercado Eléctrico y El Mercado Eléctrico de Panamá.

Esta actividad se realizó con el objetivo de exponer los fundamentos de la estructura y funcionamiento del sistema eléctrico nacional, incluyendo el marco legal y regulatorio del mercado eléctrico de Panamá.

Los expositores fueron los ingenieros Isaac Castillo, Víctor Urrutia y Rafael Moscote.

El Ing. Castillo indicó que dentro de los temas relevantes que se trataron se incluyeron la oferta y la demanda de electricidad, las actividades más importantes del sector eléctrico y el posible futuro que depara al país.

- **Introducción a la Robótica Industrial**

Dentro del marco de la Capacitación Docente 2013, el curso de Introducción a la Robótica Industrial fue dictado por el Dr. Héctor Montés.

Se tuvieron en consideración todos los aspectos y objetivos planteados en el programa sintético, tomando algunas consideraciones como rutinas en Matlab y la presentación de un simulador de un brazo robótico de 6gdl disponible en Internet.

La capacitación inició el 28 de enero y terminó el 8 de marzo del 2013.

- **Cursos Básicos de LabView – Verano 2013**

Primer curso de capacitación docente en el uso de equipos adquiridos por la FIE de National Instruments: NI ELVIS y LabVIEW. Este curso fue realizado en el Centro Regional de Colón y fueron dirigidos por el Ing. Alejandro Von Chong.

Se introdujo a los participantes a la plataforma de diseño y programación de LabVIEW y al uso del ELVIS. Luego se implementaron algunos circuitos para ilustración de los conceptos presentados en la fase anterior.



Contenido

- i. Introducción a la programación en LabView
- ii. Estructuras básicas de programación en LabView
- iii. Introducción del NI ELVIS
4. Sesión práctica del uso del ELVIS y con programación en LabVIEW.
- iv. Integración de LabVIEW con software como Multisim y Matlab.

- **Curso Intermedio de LabVIEW: Adquisición y Comunicación de Datos**

Este curso fue realizado en el Centro Regional de Azuero y Centro Regional de Chiriquí. Dichos cursos fueron dirigidos por el Ing. Alejandro Von Chong como continuación de los Cursos de Capacitación de los Docentes de la FIE, en el uso de hardware y software de National Instruments.

Se realizó un taller sobre adquisición y comunicación de datos utilizando el software de NI LabVIEW junto con el NI ELVIS. Como parte del taller también se dejaron asignaciones con sus respectivas instrucciones para luego ser utilizadas como criterio de evaluación para el curso.

Contenido

Parte I: Adquisición de Datos, Gráficas, Exportación de Datos, Comparación entre Express VI y VI de bajo nivel, Adquisición de señales analógicas, digitales y contadores, Elaboración de una máquina de estado

Parte II: Comunicación de Datos, Paneles Frontales Remotos, Web Services



Centro Regional de Azuero



Centro Regional de Chiriquí

4.7 Conferencias y Charlas

- **La Administración del Espectro y su Impacto en la Sociedad - ASEP**

Esta conferencia estuvo a cargo de personal de la Dirección de Radio y Televisión de la ASEP, quienes ilustraron a la audiencia sobre temas como la administración y gestión del espectro radioeléctrico, los servicios de telecomunicaciones que se brindan en Panamá y su impacto en los usuarios. Los objetivos de esta actividad fueron apoyar el desarrollo de los cursos de pregrado y posgrado, contribuir con el plan de socialización de los temas tecnológicos de interés nacional, conocer directamente de las instituciones y profesionales en la materia, la actualidad, avances y proyección en la ejecución de temas tecnológicos nacionales. La actividad fue organizada por el Prof. Dr.-Ing. Carlos Medina como parte del curso de postgrado Telecomunicaciones y Sociedad.

En la conferencia “La Administración del Espectro y su impacto en la Sociedad”, dictada por el subdirector de la Dirección de Radio y Televisión de la ASEP, Ing. Alkin Saucedo, y su equipo de trabajo, se presentaron las temáticas indicadas antes y asimismo se trató el tema sobre los avances en la implementación de la televisión digital abierta. Además, en la sesión se realizaron pruebas y demostraciones con equipos de medición de espectro, tv digital y otros.



- **Presentación de resultados de DIPLAN**

El objetivo de esta actividad era conocer los resultados del estudio sobre demanda y ofertas de profesionales y servicios de extensión.

El Lic. Toro de la Dirección de Planificación (DIPLAN) de la Universidad Tecnológica de Panamá presentó los resultados del estudio realizado por DIPLAN. Se tuvo una discusión de la información con personal docente de la FIE. Se acordó una presentación y taller de trabajo posteriormente con todos los docentes de la FIE.



- **Jornada de Sensibilización Energética**

El jueves 21 de marzo, el Centro Regional de la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP) en Colón, representado por docentes de la Facultad de Ingeniería Eléctrica, participó en una Jornada de Sensibilización Energética organizada por la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM).



Esta actividad involucró a diversas instituciones estatales, con miras a concientizar y formar a los participantes como agentes multiplicadores.

Algunos de los temas que se desarrollaron fueron: Cambio Climático y sus Consecuencias, Normas e incentivos en Energías Renovables, entre otros.

- **Presentación del proyecto "Gestión Energética"**

Se presentó el software SCADA donde aparecen los edificios de post grado, #1 y # 3 de la UTP; en los cuales se instalaron una serie de equipos que están destinados a monitorear el sistema eléctrico de cada uno de estos edificios. Este proyecto pertenece a la Facultad de Ingeniería Eléctrica y tiene como objetivos apoyar a la gestión de energía que debe realizar el departamento de mantenimiento, apoyar a la docencia en los cursos de administración energética y ahorro de energía, y por último apoyar al área de investigación aplicada.



Los expositores de esta presentación fueron Alejandro Malfavon Olguin y Oscar Barría.



- **Presentación del Libro "Fundamentos de Ingeniería de Comunicación"**

Con el fin de promover el libro de texto "Fundamentos de Ingeniería de Comunicación - Señales y Sistemas de Comunicación Analógica y Digital", el sábado 23 de febrero de 2013, el Dr. Carlos Medina, de la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), presentó su libro, en el salón Auditorio de la Universidad Latina de Panamá.

Este libro tiene una orientación básicamente académica para formación de ingenieros y se concentra en las bases fundamentales de los sistemas de telecomunicación desde un punto de vista de ingeniería bajo el concepto de señales y sistemas y no de circuitos particulares, expresó el Dr. Medina.

A la presentación asistieron estudiantes, docentes y el Decano de la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Latina, el Ing. Mario Hernández quien expresó que la vinculación de la Editorial UTP y la Universidad Latina para la presentación de este libro, surge del hecho que es egresado de las UTP y es por ello es que desea promover la producción de su Casa de Estudios Superiores.



4.8 FIE - Empresas - Sociedad

La FIE siempre se ha preocupado por fomentar y promover la relación continua de la facultad y los diferentes sectores de la sociedad, estableciendo vínculos de beneficio mutuo, a través de acuerdos para capacitación, investigación, desarrollo integral y transferencia del conocimiento. En este sentido, se presenta a continuación un resumen de las reuniones y actividades relacionadas con la vinculación Facultad-Empresas-Sociedad en general.

- **XXII Foro Regional AEA**

Los días 2 y 3 de octubre, estudiantes de la Facultad de Ingeniería Eléctrica, del Centro Regional de la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), en Panamá Oeste, acompañado por el Coordinador de Extensión, el Ing. Matzel Montes, tuvieron la oportunidad de escuchar y analizar diversas experiencias en materia de energías renovables que la AEA ha desarrollado en Panamá y Centroamérica.

Adicional, observaron diferentes equipos de energías renovables, a través de las exposiciones realizadas por empresas del sector privado.

El objetivo del Foro fue promover el desarrollo de iniciativas de generación y eficiencia energética, a partir de la utilización sostenible de los recursos naturales disponibles en la Región centroamericana; propiciar el intercambio de experiencias y resultados obtenidos en materia de energía en el marco de los proyectos apoyados por la Alianza de Energía y Ambiente (AEA), en los países centroamericanos.



- **Gestión para Donación de Tecnología de Punta**

El Centro Regional de la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), en Colón, realizó la primera reunión con personal ejecutivo y técnico de Manzanillo International Terminal-Panamá, S.A. (MIT).

En este encuentro se abordó la posibilidad de una donación del Sistema completo de Control de C.C., el cual será utilizado para seguir reforzando con este nuevo equipo, la formación de estudiantes de las carreras de Licenciatura en Electricidad y Automatización y Licenciatura en Mecánica Industrial, entre otras.



- **Reunión con el Coronel Tuñón de los Bomberos de Panamá**

En la foto, El Coronel Pablo Tuñón, Ing. Elías Mendoza, Decano Encargado, Ing. Carlos Medina, Vicedecano de Investigación, y la Arq. Peralta. Temas tratados: su interés en estudiantes para prácticas profesionales y pasantías lo cual contribuirá en experiencia y conocimiento para los estudiantes y apoyo a los bomberos en las áreas de sistemas de alarmas, prevención contra incendios y demás.



- **AES Panamá**

Se realizó reunión con AES Panamá, el 31 de enero en el Salón de Reuniones de la facultad.

Por AES asistieron: Any Cabrera Consultora de RRHH y su asistente ejecutiva. Por la FIE: Ing. Elías Mendoza, Decano encargado, Dr. Carlos Medina, Vicedecano de IPE, Dra. Maytee Zambrano, Coordinadora de Investigación FIE, Prof. Aurelio Santos, Coordinador de Extensión FIE.



AES tiene interés en: Programa de pasantías y concretar un acuerdo de convenio entre AES y UTP-FIE. Además, nos ofrecen brindar charlas de operaciones, mantenimiento y otros vínculos técnicos de tal forma que los futuros egresados conozcan la empresa por dentro y como se proyecta, lo que facilitaría el entendimiento de su probable campo ocupacional.

- **Joyglobal S.A.**

La Facultad de Eléctrica recibió el jueves 21 de febrero a las 9:30 a.m., a la empresa Joy Global, S.A. de México. Su modelo de negocios es directo de fábrica, es decir no son intermediarios de ninguna marca o firma en Panamá, lo que le facilita vender y dar servicio.

Representante de la Empresa Sr. Rigoberto Hernández Morfin (Human Resources Manager) y el Ing. José Sánchez. Por la FIE, estaban presentes el Dr. Carlos Medina, VIPE-FIE, Profesor Aurelio Santos, Coordinador de Extensión FIE.

Esta empresa se dedica a la venta de equipo pesado para la explotación de oro y cobre a cielo abierto. Minera Panamá recibirá a partir del 2014 los servicios de ésta empresa.

Su interés es entrenar ingenieros y técnicos en las especialidades de electromecánica, mecánica y electricidad. Se les plantea la posibilidad de egresados opten por la práctica profesional en esta empresa internacional, así como establecer Convenios Marcos de Cooperación Mutua que beneficien ambas partes.

- **National Instruments NI + Compulab**

Con la presencia de Gabe Thurman, Gerente de Ventas – Centroamérica y el Caribe, Ing. Alberto Wong, Soluciones Corporativas, se realizó reunión, de la FIE, el martes 19 de febrero.



Por la FIE, estuvieron presentes Dr. Carlos Medina, Vicedecano IPE, Ing. Celso Spencer, Dra. Deika de Coronado, Investigadora FIM, Ing. Alejandro Von Chong, Investigador FIE y el Profesor Aurelio Santos, Coordinador de Extensión de la FIE.

Entre los temas tratados: Renovar acuerdo académico FIE-NI del uso de la licencia NI, y sentar las bases para el establecimiento de una Academia de certificación local NI/ Compulab. La empresa deja claro que está interesada en ubicar o vender más productos NI en la Industria, ACP, Universidades, etc.

• **LG Electronics Panamá S.A.**

En el despacho del decano, se reunió el jueves 21 de febrero, dos ejecutivas de Recursos Humanos de la Empresa LG PANAMA, S.A. la Ing. Iris Pravia, Gerente Regional de LG, y Lic. Jisela Recuero, fueron atendidas por el Decano Encargado Ing. Elías Mendoza, el Dr. Carlos Medina, VIPE, Profesor Aurelio Santos, Coordinador de Extensión con su asistente la Sra. Irene González.



La empresa tiene interés en ofrecer oportunidades de empleo para Técnicos e Ingenieros en las áreas de Electrónica, Electricidad y Electromecánicos, Refrigeración y A/A.

Manifiestan de igual manera la disposición de donar equipos LG en buen estado. Se les envió nota para una visita técnica a la empresa con docentes de la facultad de eléctrica y mecánica. La Facultad está anuente a establecer Convenios de Cooperación y Memorando de Entendimiento que deriven en proyectos concretos en las áreas de interés mutuo.

• **Sol Real Empresa Centroamericana S.A.**

En la mañana del 27 de febrero, nos visitó la delegación de la Empresa Privada SOL REAL, compañía dedicada al desarrollo de proyectos de energía alternativa ofreciendo soluciones para grandes sistemas fotovoltaicos, cólicos y biodiesel. Su interés es establecer convenios de cooperación técnicas y académicas y memorando de entendimiento.



En el objetivo de Investigación es formar equipos con universidades italianas y colaborar en el intercambio de conocimientos y tecnología en el uso racional y eficiente de la energía eléctrica.

Por la Empresa SOL REAL, se encontraban presentes: Arq. Héctor Saavedra, Giancarlo Montenegro, Legal Advisor, Sr. Andrés Leithner, Sra. Mary Figueroa, Hubert Leitner, y el Presidente Lorenzo Cipriani; y por la FIE: Dr. Carlos Medina, Vicedecano de IPE, Dr. Edilberto Hall, Dr. Ronald Barazarte, Dra. Guadalupe González, Profesor Aurelio Santos y Sra. Irene González.

- **Empresa Climactiva**

El jueves 18 de abril a las 2:00 p.m. nos visitó la Empresa Climactiva. Esta empresa se dedica a la venta y distribución de productos de ahorro energéticos, específicamente un aparato que mide cuánto es el consumo diario, semanal, mensual o anual de las personas en sus hogares y presta servicios de capacitación a los sectores de energía (www.climactiva.com).



Estuvieron presentes en la reunión el Ing. Elías Mendoza, Decano encargado de la FIE, Dr. Ronald Barazarte y por la Empresa Climactiva los señores Héctor Pomales y Abdiel Pérez D.

- **Empresa Indestronic (Protección Eléctrica)**

El viernes, 19 de abril de 2013 a las 02:00 p.m., se realizó reunión con la Empresa Indestronic, en el Salón de reuniones del Decanato.



Hacer un convenio entre ambos, también desean búsqueda de estudiantes y egresados de la facultad.

Estuvieron presentes el Ing. Dr. Carlos Medina, Vicedecano de IPE, Dr. Ronald Barazarte; Dra. Guadalupe Guillen; Sra. Irene Gonzalez; Prof. Aurelio Santos, Coordinador de Extensión. Por Indestronic Lic. Cyrielle Bonfils, Gerente de Comercio Exterior y el Lic. Miguel Barrientos, Director de Ventas.

- **NEXTV**

El 21 de mayo la Empresa NEXtv. canal 21- max 23 y 33, estuvieron en la Facultad de Eléctrica, el Dr. Carlos Medina presidió la reunión acompañado de la Sra. Irene González. Esta empresa está interesada en dar a conocer sus productos y lo que nos pueden ofrecer para beneficios de ambos. Ellos además, están en busca de talento en las áreas eléctricas y oportunidades para las prácticas profesionales. De igual manera se hará un Convenio marcó próximamente.



En representación de NEXtv, estuvieron Yaremis Rodríguez y Darío Rodríguez, analistas de Recursos Humanos.

- **Knowledge Group**

La Facultad de Eléctrica, a través de la Ing. Clevis le presentó a la empresa Knowledge Group información sobre el Robot explorador, para que participen del evento, además, de su patrocinio para la competencia Nacional de Robot, la fecha está por definir. Estuvieron en la reunión el Ing. Elías Mendoza, Vicedecano Académica, Ing. AnaClevis Lozano y el Lic. Lisandro Rodríguez de Knowledge Group.



- **PanAM Generating**

Nos visitó el Gerente de la Empresa PanAM Generating, estuvo reunido con el Ing. Elías Mendoza, Vicedecano Académico, en la reunión se trató diversos temas, entre ellos realizar un Convenio para pasantías.



- **Empresa Generatoris S.A.**

En la tarde del 3 de julio se realizó reunión con el Ing. Jorge Saldaña, el cual mostró varias propuestas sobre sistemas de control y procesos para equipos de laboratorios

Tiene tres líneas de equipos:

- Equipos a pequeña escala
- Equipos a escala para laboratorios
- Equipos para procesos piloto

Estuvieron presentes: Ing. Elías Mendoza, Vicedecano Académico, Dr. Carlos Medina, Vicedecano de IPE, Dr. Rony Caballero y la Sra. Irene González.



- **ENSA**

El miércoles 23 de octubre, El Dr. Oscar Ramírez, Rector de la UTP y el Lic. Javier Pariente, Gerente General de ENSA, firmaron un convenio marco entre la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP) y la empresa ENSA, y expresaron su complacencia, al unir esfuerzos en beneficio del avance del país, con la cooperación académica, técnica y científica que conlleva grandes ventajas para el desarrollo de ambas instituciones.



Estuvieron presentes además por parte ENSA: la Lic. Beryl Bartoli, Gerente R. Humanos y el Ing. Rafael Ríos Director De Ingeniería. Por la UTP: el Dr. Omar Aizpurúa, vicerrector académico, la Ing. Esmeralda Hernández, vicerrectora administrativa, el Ing. Luis Barahona, secretario general. Por la FIE: el Ing. Julio Quiel, Decano de la FIE, la Lic. Martha De Ycaza, jefa del departamento de Potencia de FIE, el Dr. Fernando Merchán, coordinador de Postgrado y el Dr. Salvador Vargas, coordinador de Investigación.



- **Gira a la Subestación Eléctrica El Torno**

El 10 de octubre de 2013, estudiantes de la Facultad de Ingeniería Eléctrica, del Centro Regional de la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), en Panamá Oeste, acompañados por los docentes: Ricardo Whittaker y Matzel Montes, realizaron una Gira Técnica a la Subestación Eléctrica El Torno, ubicada en el Distrito de La Chorrera.

El propósito de esta gira fue: ampliar la transferencia de conocimientos en el campo profesional de la Ingeniería Eléctrica sobre temas como: redes de sub-transmisión y distribución eléctrica, transformadores de alta potencia, protecciones eléctricas y dispositivos de control automático en una Subestación Eléctrica.

La delegación fue atendida por personal técnico de la Empresa Gas Natural Fenosa, quienes en primera instancia se refirieron a los protocolos de seguridad utilizados en este tipo de instalación eléctrica, y posteriormente, se pasó al patio de la Subestación Eléctrica, donde, se explicó el funcionamiento de cada uno de los equipos que integran la Subestación Eléctrica, así como la operación de los circuitos de transmisión y distribución en la red eléctrica, del Sector Oeste de Panamá.



- **UTP Colón en el Colegio La Salle**

El Centro Regional de la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP) en Colón, realizó con un grupo de estudiantes del Colegio San José La Salle de Colón, un Taller Robótica, con el objetivo que ellos mismos construyeran diversos modelos, tomando las piezas de los kits de robots y programando robots, con la lógica apropiada para que realicen diversas tareas.



El taller fue organizado por la Licenciada Dioselín Arrocha, Coordinadora de la Facultad de Ingeniería de Sistemas Computacionales (FISC) y la expositora, la Ingeniera Mirna Mastino, profesora Tiempo Completo, de la Facultad de Ingeniería Eléctrica (FIE).

- **Visita a la Universidad Latina y a las instalaciones de INADEH**

El día martes 13 de agosto se realizó una visita a la Universidad Latina y a las instalaciones del INADEH en Tocúmen. Participaron los docentes: Ing. Julio Quiel, Dr. Carlos Medina, Licda. Martha De Ycaza, Ing. Medardo Logreira, Ing. Roldan Virzi, Dr. Rony Caballero, Ing. Gustavo Iribarren, Ing. Roberto Matheus, Ing. Vielka Guevara, Dr. Héctor Poveda y Ing. Celso Spencer. Fueron acompañados por el Dr. Modaldo Tuñón y el Ing. Mario Hernandez, Rector y Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Latina respectivamente.

El objetivo de esta visita es estrechar los lazos entre las instituciones, intercambiar experiencias, compartir recursos, implementar la capacitación para docentes y personal de soporte técnico: además de realizar actividades conjuntas y proyectos académicos, de investigación y de extensión universitaria.

- **Visita al Centro de capacitación Ascanio Arosemena de la ACP en Balboa**

Visita a observar los equipos y ambientes de práctica del programa Panamá CRECE en el que participa una mayoría de estudiantes egresados de la FIE. Adjunto se observan algunas imágenes correspondientes. Esta visita se realizó a las 8.00 a.m. del día 8 de marzo de 2013.



- **Atención a visitantes de CETAFIE**

Durante el 2013 se recibieron visitas por parte de estudiantes de la propia Universidad Tecnológica de Panamá, se atendió a los grupos de estudio del Dr. Ignacio Chang, y a grupos de estudiantes del Ing. Oscar Ellis, de varios colegios secundarios, como la Escuela EBEN-EZER de la provincia de Colón. Además, visitó el centro la Dra. Deyka García, de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UTP para conocer de los equipos, software y proyectos en la FIE, y el Dr. Aldo Pardo García, Director del Grupo de Investigación de Automatización y Control de la Universidad de Pamplona, Colombia



Estudiantes de grupos de estudio



Estudiantes del colegio EBEN-EZER



Visita del Dr. Aldo Pardo

4.9 Diplomados

Los diplomados son estudios de formación continua que buscan actualizar y profundizar los conocimientos de un campo del saber científico y tecnológico, y desarrollar habilidades, capacidades y destrezas de profesionales, investigadores, docentes, técnicos e integrantes de la sociedad en general.

La Facultad de Ingeniería Eléctrica como gestora y administradora de estudios superiores tiene la responsabilidad de ofrecer a los profesionales de nuestra sociedad la oportunidad de actualización y de abordar temas en áreas de interés. Es por eso que, dentro de las actividades que se están desarrollando en la FIE, los diplomados, tanto de tipo de extensión como académicos, resultan muy importantes.

En esta dirección, el Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión busca incentivar la creación y oferta de diplomados, para lo cual brinda el apoyo administrativo y académico a todo aquel que proponga un programa de este tipo.

En 2013 se llevó a cabo la segunda versión del **Diplomado en Ingeniería contra Incendios**, diplomado de extensión, propuesto y organizado por el Dr. Dorindo Cárdenas, profesional distinguido en dicho campo.

El diplomado, con orientación teórico-práctica, inició el martes 3 de septiembre y constó de 11 módulos, tuvo una duración de 10 semanas, con 50 horas presenciales y 50 no presenciales. Las clases se dictaron en el Edificio de Postgrado de la UTP y contó con la participación de profesionales de organizaciones como los bomberos y empresas de diseño en ingeniería. Este diplomado resultó muy exitoso.

Facultad de Ingeniería Eléctrica
A TRAVÉS DE LA VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN, POSTGRADO Y EXTENSIÓN

Diplomado en Sistemas de Protección Contra Incendios (II versión)

CONTENIDO

- La ciencia del fuego
- Tecnologías de detección y alarma contra incendios.
- Tecnologías para protección contra incendios de tipo eléctrico.
- Sistemas de supresión y control de fuego por medio de agua.
- Tecnologías de supresión de incendios con otros agentes distintos del agua.
- Control de humos y presurización.
- Administración, inspección y comisionamiento del sistema de protección contra incendios.
- Conexiones entre los sistemas de protección contra incendios de las edificaciones y otros. Sistemas generales.
- El Estado del Arte de la Ingeniería de Protección Contra Incendios.

COSTOS DEL DIPLOMADO:
US\$ 700.00 por estudiante
(dos fases de US\$ 350.00 c/una)

Contenido del curso:
once (11) módulos

- Duración del Programa: 10 semanas (2 fases de 5 semanas)
- Cantidad de horas: 100 (50 presenciales, 50 no presenciales)

Coordinador Académico del Diplomado:
Dr. Dorindo Elam Cárdenas, CFP5

Fecha de inicio del programa:
2 de septiembre 2013

Inscripciones Abiertas
Mitzela Cardales
mitzela.cardales@utp.ac.pa
Tel.: 560-3080

Aula 214 Postgrado

4.10 Página Web – FIE

Una herramienta fundamental para la proyección de la Facultad es su página web, www.fie.utp.ac.pa, ya que por medio de la misma se mantiene informado al público en general sobre nuestros objetivos, ofertas y servicios académicos y profesionales, actividades de investigación, estudios de postgrado y extensión.

Para hacer más extensivo nuestra proyección, se crearon varias cuentas en redes sociales importantes como lo son: **Extensión FIE** en Facebook (<https://www.facebook.com/extension.fie>) y **@extensiónFIE** en twitter. Esto permitió una promoción de nuestras actividades de forma rápida y un contacto más directo con nuestra planta de estudiantes y docentes de la Facultad.

También se logró conseguir un dominio propio para la página web de la semana de ingeniería eléctrica, <http://semanafie.utp.ac.pa/>, la cual es una semana donde se promueve todas las actividades durante esa semana, tales como, talleres, giras, conferencias y tutoriales específicos. Esta dirección nos servirá para seguir promoviendo dicha actividad en los próximos años.

El conjunto de medios de comunicación que tiene actualmente la Facultad, permitirá un mayor acercamiento a la sociedad panameña y poder recibir comentarios a nuestras actuales y futuras actividades.

SIE 2013

Del 21 al 25 de octubre de 2013

[Inicio](#) [Agenda](#) [Conferencias](#) [Talleres](#) [Giras](#) [Contáctenos](#)

DESAFIOS TECNOLÓGICOS PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE Y CALIDAD DE VIDA



La Semana de Ingeniería Eléctrica (SIE), con su lema "DESAFIOS TECNOLÓGICOS PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE Y CALIDAD DE VIDA" se realizará del 21 al 25 de Octubre de 2013. La misma contará con conferencias y talleres dictados por especialistas de distintas ramas de la Ingeniería Eléctrica.



El jueves 24 de Octubre tendremos el concurso de proyectos realizados por estudiantes de la facultad. Para cerrar con broche de oro el viernes 25 de Octubre se realizará un gran día deportivo en el cual participarán estudiantes, docentes y administrativos de la Facultad de Ingeniería Eléctrica.



Mapa de ubicación

- Universidad Tecnológica de Panamá
- Facultad de Ingeniería Eléctrica



 Agilent Technologies

Síguenos

