

2012

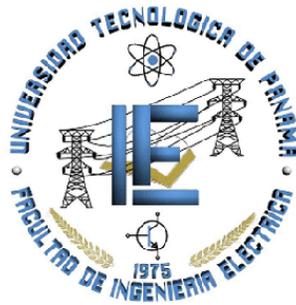
Reporte Anual - Investigación, Postgrado y Extensión



Universidad
Tecnológica de
Panamá

Facultad de Ingeniería
Eléctrica

Universidad Tecnológica de Panamá
Facultad de Ingeniería Eléctrica



Reporte Anual 2012

**Vicedecanato de Investigación,
Postgrado y Extensión**

Reporte Anual 2012

Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión

Autoridades de la Facultad de Ingeniería Eléctrica

Dr. Omar Aizpurúa
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 2012

Dr.-Ing. Carlos A. Medina C.
Vicedecano de Investigación, Postgrado y Extensión

Dra. Maytee Zambrano, Ph.D.
Coordinadora de Investigación

Dr. Fernando Merchan, Ph.D.
Coordinador de Postgrado

Ing. Doranse Hurtado, M.Sc.
Coordinador de Extensión

Lic. Zoraida Carrera
Secretaria del vicedecanato

Lic. Diana Victoria Agames
Unidad de Gestión de I+D + i

Lic. Jeraldyn Hernández
Secretaria de las coordinaciones de Investigación, Postgrado y Extensión

Sra. Irene González
Enlace con empresas - Extensión

Panamá, enero de 2013

Contenido

1. Presentación	5
2. Investigación	6
2.1. CETAFIE	6
2.2. Programa de Tecnologías Energéticas Avanzadas y Sostenibilidad	8
2.3. Otros Proyectos en 2012	9
2.4. Serie de Integración en Investigación	10
2.5. Serie de Conferencistas Distinguidos	12
2.6. Jornada de Estudiantes Investigadores	13
2.7. Publicaciones	15
2.8. Tesis de Pregrado y Maestría	17
2.9. Reincorporación de Investigadores y Pasantías	24
2.10. Sistema Nacional de Investigación	26
3. Postgrado	27
4. Extensión	28
4.1. Feria de Verano	28
4.2. Cursos de Robótica	29
4.3. Programa de capacitación extracurricular para niños de alto nivel de aprendizaje	29
4.4. Primera Competencia Nacional de Robots 2012	30
4.5. Jornada de Integración FIE - 2012	31
4.6. Acuerdos con Empresas	32
4.7. Diplomados	34
4.8. Página Web - FIE	35

1. PRESENTACIÓN

El objetivo de este informe es describir aquellas actividades y acciones coordinadas y desarrolladas a través del Vicedecanato de Investigación, Postgrado y Extensión, así como los resultados relevantes alcanzados durante el año 2012.

Los procesos de cambio a nivel mundial y local, también han transformado a la Universidad Tecnológica, la cual ha tenido que jugar un papel preponderante, al igual que su Facultad de Ingeniería Eléctrica (FIE) en materia de cambios significativos 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.

En 2012, se dieron una serie de cambios en la FIE, entre los cuales destacan:

- El apoyo local a la ciencia, el cual ha sido necesario a medida que la actividad científica en Panamá se incrementa, por lo que, la FIE no ha sido sólo un mero actor en dichos cambios, sino también, un generador y motivador de cambios.
- El logro de un crecimiento importante en la cantidad de docentes-investigadores activos y de proyectos, recursos y productos que resultaron de las acciones de los mismos, en combinación con una visión renovada de lo que debe ser la Facultad de Ingeniería Eléctrica.
- La mejora significativa de muchos de los indicadores de calidad de la educación superior tales como: producciones científicas, colaboraciones internacionales, publicaciones, integración de estudiantes en proyectos y actividades de investigación y extensión, entre otros.
- El inicio de una serie de proyectos que refuerzan la labor investigativa de la FIE, tales como: *la serie de integración en investigación, las jornadas de estudiantes investigadores y el ciclo de conferencistas distinguidos.*
- La generación de reportes que también incluyen información estadística de la maestría en ingeniería eléctrica ofrecida por la FIE; así como también, de las importantes actividades de extensión, que sirven para reforzar los aportes de los miembros (docentes, estudiantes y administrativos) a la sociedad, la vinculación de la universidad con la empresa y el estado y mejorar la calidad de la enseñanza y vida universitaria de todos los miembros de la FIE.

Por todo esto y más, se reconoce y agradece el esfuerzo de todos los que contribuyeron 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 este valioso proceso de cambio, 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 2012.

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 y metodologías e índices de desempeño para sistemas de transporte ferroviario. Adicionalmente, en el Centro se tienen estudiantes trabajando en tesis de grado relacionadas con temas de robótica avanzada utilizando robots Gryphon y grúas Quanser de 3GLD.

Adicionalmente, en 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, CETAFIE recibió al joven estudiante Raúl Paz Tamayo de la Universidad Politécnica de Madrid, quien realizó su trabajo de investigación bajo la tutela de la Dra. Maytee Zambrano. El joven Paz Tamayo es el primer estudiante que atendemos a través de esta modalidad.

Proyectos

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.

Durante el desarrollo de la primera etapa de este proyecto de investigación se depositaron dos diferentes tipos de muestras de dióxido de vanadio (VO₂) utilizando la técnica de Erosión Iónica (Sputtering). El primer conjunto corresponde a las monocapas policristalinas de VO₂ y el segundo al sistema de multicapas. Con el primer conjunto fue posible ajustar los parámetros de deposición tales como: flujo de oxígeno (O₂), potencia aplicada y espesor. De manera, a determinar la concentración porcentual de O₂ en la cámara, necesaria para la deposición del VO₂ libre de contaminación con otras estequiometrias. También, con el objetivo de disminuir la rugosidad de la película depositada a través del control del espesor y la potencia aplicada. Una vez ajustados los parámetros de deposición fue posible optimizar las propiedades del VO₂ a través del sistema de multicapas. Este sistema consiste en un arreglo periódico y alternado de VO₂/SiO₂ con un periodo bajo (N=5) para disminuir la propagación de la rugosidad. Fue posible depositar sistema de multicapa con periodicidad, continuidad y aumento de la calidad de las interfaces. Esto significa una optimización en las propiedades del VO₂ y la posibilidad de modelar sus propiedades con los programas de simulación. Las técnicas empleadas para la caracterización estructural y morfológica fueron reflectometría de rayos X (RRX) y difracción de rayos X (DRX) a alto ángulo. En este año 2012 el proyecto tiene finalizado la primera etapa de 3 que contempla el proyecto.

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 (*compressive sensing*). El proyecto se encuentra actualmente en su segunda etapa donde se están llevando a cabo estudios y pruebas de diferentes implementaciones de algoritmos de sensado compresivo (algoritmos de minimización de norma 1 y relacionados), desarrollo e implementación de algoritmos de fusión de imágenes basado en sensado compresivo, y desarrollo e implementación de algoritmos de super-resolución basado en fusión comprensiva de imágenes.

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. Además, se propone una nueva arquitectura hardware/software que permita integrar apropiadamente la información de todos los sensores utilizados.

Metodologías e Índices de desempeño para sistemas de transporte ferroviario

La responsable de este proyecto es la Dra. Aranzazu Berbey. El objetivo del mismo es elaborar una metodología que permita modelar y evaluar en términos operativos distintas propuestas de transporte masivo ferroviario que ayudará a la toma de decisiones en la planificación, gestión y

evaluación de dichos sistemas. Además, el proyecto buscaba fomentar las actividades nacionales de I+D en el sector de planificación y gestión de transporte ferroviario y esto la hace cónsona con los objetivos de desarrollo nacionales en materia de transporte, y fortalecer la docencia superior e investigación en las áreas de logística e ingeniería de transporte urbano. Este proyecto culminó en diciembre 2012.

2.2 Programa de Tecnologías Energéticas Avanzadas y Sostenibilidad

Este programa 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://teasutp.wordpress.com/>

Proyectos

Los siguientes proyectos de investigación se están ejecutando actualmente en el Programa de Tecnologías Energéticas Avanzadas y Sostenibilidad:

Estudio de Alternativas Energéticas Sostenibles para Panamá

Éste es un proyecto institucional desarrollado para la Secretaría de Energía. El objetivo del mismo es determinar una guía de ruta para el crecimiento energético de Panamá mediante el uso de un estudio multidisciplinario de la data técnica, económica y social relacionada al tema energético del país. El mismo está liderado por el Dr. Ronald Barazarte y la Dra. Guadalupe González de la FIE en colaboración con el Sustainable Energy & Vehicle Engineering Program de la Texas A&M University, Estados Unidos. El proyecto ha concluido recientemente y se están preparando los informes finales y el reporte de trabajo de tesis basado en el mismo.

Desarrollo de un Banco de Pruebas para Caracterizar Materiales Magnéticos en Base al Modelado de Potencia Invariante

El objetivo de este proyecto es desarrollar, diseñar y construir un banco de pruebas avanzado para caracterizar materiales magnéticos en base al Modelado de Potencia Invariante, cuyo concepto fue desarrollado por la Dra. Guadalupe González para su disertación doctoral en Texas A&M University. Este proyecto nos ayudará a validar el concepto de Modelado de Potencia Invariante el cual presenta una alternativa para modelar sistemas magnéticos utilizando parámetros concentrados estandarizando el régimen magnético con otros regímenes energéticos.

Control MPPT de una Carga Dinámica Basado en Teoría del Gyator

El objetivo de este trabajo es comprobar que con la teoría del Gyator podemos diseñar un controlador que nos permita obtener el punto de máxima transferencia de potencia de un panel fotovoltaico para el control de una carga dinámica

Evaluación de Alternativas “Smart Grid” para Panamá basada en ROI

Evaluar las soluciones de “Smart Grid” que pudieran ser implementadas en la red de distribución panameña basados en un estudio de retorno sobre la inversión y determinar la tecnología de telecomunicaciones apropiada para su implementación.

Evaluación de nuevas tecnologías de sistemas de potencia para aplicaciones aeroespaciales

Debido a la importancia del suministro eléctrico en las aeronaves, y el papel relevante que estas tienen en el transporte y logística, este proyecto evalúa diferentes alternativas tecnológicas para la distribución y conversión de la energía eléctrica dentro del contexto del sistema de potencia a bordo de los aviones. El estudio se centra en la relación de costo beneficio en la implementación de tecnologías de Smart Grid, HVDC y sistemas de potencia en multifrecuencia, entre otros.

2.3 Otros Proyectos en 2012

Además de los proyectos iniciados en el Programa de Tecnologías Energéticas Avanzadas y Sostenibilidad, en el año 2012 se presentaron varias propuestas de proyectos. Algunos están activos y otros se iniciaron pero por diversas causas, entre las cuales está la falta de presupuesto y la salida del investigador principal por estudios, no se han seguido desarrollando (lo cual es el caso de los últimos cuatro proyectos indicados). Algunos de estos proyectos están asociados a CETAFIE.

Gryphon Robot

El objetivo es actualizar el control de un robot Gryphon con tecnologías modernas e introducir a los estudiantes al mundo de la robótica y la computación en la industria.

Grúa Quanser de 3GLD

El objetivo es aplicar diferentes modalidades de control para la programación y operación de grúas giratorias o grúas-torre.

Nuevas técnicas de conmutación y sensado en redes ópticas

Este proyecto, cuyo responsable es el Dr. Salvador Vargas, tiene como objetivo desarrollar nuevos sensores de fibra óptica utilizando fibras ópticas de polímeros y sílice, multiplexadas en una red para el sensado en múltiples puntos remotos, y desarrollar nuevas técnicas de conmutación y configuración buscando un menor consumo para reducir la huella de ICT.

Esfera de Ulrich

Este proyecto busca implementar un laboratorio nacional de ensayos en iluminación en la UTP, encaminado a realizar pruebas y certificaciones a lámparas y luminarias fluorescentes para dar respuesta a las necesidades de comprobación y verificación de la entidad que regulará la comercialización de lámparas fluorescentes autobalastadas (LFCA) en Panamá; desarrollar pruebas de laboratorios de proyectos de investigación aplicada en iluminación, como parte de la labor de extensión universitaria en el campo de la investigación científica.

Desarrollo de una red inalámbrica de sensores para aplicaciones de ahorro energético en edificios

En este proyecto se busca desarrollar una red inalámbrica de sensores (RIS) de bajo costo con el fin de monitorear el consumo de energía y actuar sobre los equipos (A/Ac, iluminación, etc.) de un edificio para mejorar la administración energética del mismo, mediante un programa de alto nivel

que permita, además, evaluar el buen uso de la energía, la eficiencia de equipos y las tendencias de consumo, entre otras cosas.

Implementación de un sistema de visión por computadora para el reconocimiento de escaleras de interiores, a través del uso de un sistema monocular basado en movimiento estéreo

Este proyecto fue propuesto por el Ing. Danilo Cáceres y su objetivo general es identificar y describir un sistema inteligente para determinar la localización de escaleras en ambientes no controlados, esto se realizara empleando un conjunto de herramientas informáticas GNU, herramientas competitivas aplicadas en las áreas de ciencia tecnología e innovación, combinando el procesamiento de imágenes con los parámetros geométricos que define las escaleras.

Diseño de una herramienta inteligente para asistencia al discapacitado, como aporte a la sociedad

Esta propuesta, planteada por el Ing. Danilo Cáceres, tiene como objetivo general identificar, describir y diseñar un sistema inteligente para asistencia al discapacitado como aporte a la sociedad, empleando un conjunto de herramientas informáticas GNU, herramientas competitivas aplicadas en las áreas de ciencia, tecnología e innovación, combinando el procesamiento de imágenes con el área de la discapacidad visual.

Diseño de un sistema inteligente para control de acceso y autenticación vehicular basado en el reconocimiento de rostros y el de la placa vehicular

Este proyecto fue presentado por el Ing. Danilo Cáceres y tiene como objetivo general identificar, describir y diseñar un sistema inteligente para el control de acceso vehicular basado en el reconocimiento de rostros y placa vehicular, empleando un conjunto de herramientas informáticas GNU, herramientas competitivas aplicadas en las áreas de ciencia, tecnología e innovación, combinando el procesamiento de imágenes con la biometría facial.

Laboratorio de Comunicación Satelital usando la antena parabólica de la FIE

Este proyecto está dirigido por el Ing. Doransé Hurtado y su objetivo general es fortalecer los conocimientos teóricos y prácticos de los estudiantes de licenciatura y maestría y dotar a la universidad de un sistema de comunicación satelital móvil para la transmisión de TV digital.

2.4 Serie de Integración en Investigación

Esta actividad consiste de una serie de charlas presentadas por nuestros docentes-investigadores sobre sus trabajos y proyectos de investigación con el objetivo de promover la investigación y expandir los conocimientos de avances en temas de investigación, entre docentes y estudiantes de la universidad. Además, busca establecer un mecanismo para la divulgación de las líneas de investigación de la Facultad y promover la colaboración en investigación entre miembros de la Facultad.

En 2012 se realizaron dos sesiones de esta serie, organizadas por la Dra. Mayteé Zambrano, coordinadora de investigación.

La primera sesión de esta serie se realizó el 30 de mayo de 2012, y contó con las siguientes exposiciones:

- ❖ **Conmutador WDM óptico con bajo consumo de potencia, basado en resonadores en anillo asistidos por redes de Bragg** - Dr. Salvador Vargas
- ❖ **Sincronización de la frecuencia portadora en sistemas LTE** - Dr. Héctor Poveda
- ❖ **Modelado de potencia invariante aplicado a sistemas magnéticos** - Dra. Guadalupe González
- ❖ **Análisis estadísticos de señales en sistemas dispersivos para la obtención de las características de un target** - Dra. Mayteé Zambrano.

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

SERIE DE INTEGRACIÓN EN INVESTIGACIÓN FIE I-2012

Expositores:

Dr. Salvador Vargas: "Conmutador WDM Óptico de Segundo Orden Basado en Resonadores en Anillo Asistidos por Redes de Bragg".

Dra. Guadalupe González: "Modelado de Potencia Invariante Aplicado a Sistemas Magnéticos".

Dr. Héctor Poveda: "Sincronización de la frecuencia portadora en sistemas LTE".

Dra. Mayteé Zambrano: "Análisis Estadístico de Señales en Sistemas Dispersivos para la Estimación de Targets".

Fecha: Miércoles 30 de mayo de 2012
Hora: 10:00 a.m. a 11:30 a.m.
Lugar: Auditorio Roberto Barraza, Edif. # 1
 Facultad de Ingeniería Eléctrica

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ
 "Camino a la excelencia a través del mejoramiento continuo"

La segunda sesión de esta serie se realizó el 3 de octubre de 2012 y en esta ocasión se presentaron las siguientes exposiciones:

- ❖ **Modelación y simulación en los mercados eléctricos** – Dra. Jessica Guevara
- ❖ **Transmisión de potencia en multi-frecuencia** – Dr. Ronald Barazarte
- ❖ **Caracterización eléctrica y estructural de películas delgadas de dióxido de vanadio en ventanas inteligentes** - Dr. Evgeni Cruz

LA FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA LE INVITA A:

LA SERIE DE INTEGRACIÓN EN INVESTIGACIÓN FIE II-2012

EXPOSITORES:

Dr. Evgeni Cruz
 "Caracterización eléctrica y estructural de películas delgadas de dióxido de vanadio en ventanas inteligentes."

Dr. Ronald Barazarte
 "Transmisión de Potencia en Multi-Frecuencia".

Dra. Jessica Guevara
 "Modelación y simulación en los mercados eléctricos".

Fecha: Miércoles 3 de octubre de 2012
Hora: 10:00 a.m. a 11:30 a.m.
Lugar: Auditorio Roberto Barraza, Edif. #1
 Facultad de Ingeniería Eléctrica
 Entrada totalmente gratis

También puede acceder a esta serie de conferencias en vivo en la dirección web:
www.anymeeting.com/SIIFIE1

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ
 "Camino a la excelencia a través del mejoramiento continuo"

2.5 Serie de Conferencistas Distinguidos

Esta actividad, iniciativa de la Dra. Guadalupe González y del Dr. Ronald Barazarte, consiste en una serie de conferencias dictadas por miembros distinguidos de la academia y la industria, para promover el interés en temas de actualidad científica en los estudiantes y docentes-investigadores de la FIE, servir como medio para la transferencia de conocimiento y promover la colaboración entre la FIE, la industria y otras instituciones educativas, nacionales e internacionales.

En 2012 se realizaron 4 presentaciones de esta serie:

- ❖ **Conservación de la Energía Electromagnética en Metamateriales con Aplicaciones a la Invisibilidad** por el Dr. Edwin Marengo de la Universidad de Northeastern, el 3 de mayo.
- ❖ **Sustainable Energy Engineering** por el Dr. Mark Ehsani de la Universidad de Texas A&M, el 10 de mayo.
- ❖ **La Mecánica Computacional como Herramienta Fundamental de la Ingeniería Moderna** por el Dr. Adán Vega de la Universidad Tecnológica de Panamá, el 23 de agosto.
- ❖ **The Metal-Semiconductor Transition in VO₂ Polycrystalline Thin Films** por el Dr. Luiz Fernando Schelp, el 18 de octubre.

La Facultad de Ingeniería Eléctrica
Invita a la primera Conferencia
de la
Serie de Conferencistas Distinguidos 2012

**Conservación de la Energía Electromagnética
en Metamateriales con Aplicaciones a la Invisibilidad**

Expositor:
Professor EDWIN MARENGO, Ph.D.
Department of Electrical and Computer Engineering
Northeastern University
Boston, Massachusetts

Fecha: Jueves 3 de mayo de 2012
Hora: 11:00 a.m.
Lugar: Salón Rosendo Taylor de la Facultad de Ingeniería Civil
Tels.: 560-3048 / 560-3043

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ
"Camino a la excelencia a través del mejoramiento continuo"

El Capítulo de Potencia & Energía del IEEE, Sección Panamá
y la Facultad de Ingeniería Eléctrica
invitan a la Conferencia

**Redes Inteligentes en Sistemas Eléctricos
"Smart Grid"**

Expositor:
John D. McDonald, P.E.
Director,
Technical Strategy and Policy Development
for GE Energy's Digital Energy

Fecha: Lunes 27 de febrero de 2012
Hora: 9:00 a.m.
Lugar: Auditorio Roberto Barraza, Edificio # 1
Tels.: 560-3044 / 560-3053

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ
"Camino a la excelencia a través del mejoramiento continuo"

Adicionalmente, el 27 de febrero se tuvo la presentación de la conferencia "**Smart Grid**" por el Ing. John McDonald, director de estrategia técnica y desarrollo de políticas de General Electric. Este evento se realizó con el apoyo del Capítulo de Potencia y Energía del IEEE, Sección Panamá.

Algunas de estas conferencias se transmitieron por Internet y se contó con la participación de docentes y estudiantes de algunos Centros Regionales.

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 2012 se contó con 11 jóvenes colaboradores en los proyectos de investigación.

Esta actividad fue iniciativa del Ing. Danilo Cáceres, quien coordinó la primera de estas jornadas, mientras que la segunda fue coordinada por la Dra. Maytee Zambrano.

La primera Jornada se celebró el sábado 16 de junio de 2012 en el edificio de postgrado, y las presentaciones estuvieron a cargo de:

- ❖ Lucardo Montreuil – **Medidor de conductancia de gran resolución para proyectos nanotecnológicos.** Asesor: Dr. Evgeni Cruz
- ❖ Héctor Sandoval – **Procesamiento digital de imágenes panorámicas aplicado a sistemas de video vigilancia.** Asesor: Dr. Fernando Merchan
- ❖ Manuel Aguilar, Némesis Ramos, Nazareth Tax - **Evaluación de la eficiencia en las redes móviles GSM, con el uso del equipo ASCOM 7.0.** Asesor: Ing. Doranse Hurtado
- ❖ Juan Chong, **Modelado de un carro de radio control para control de retroalimentación visual por identificación de lazo cerrado,** Asesor: Prof. Dr.-Ing. Carlos A. Medina C.
- ❖ Erick Quezada, **Técnicas de video-procesamiento con orientación a sensado compresivo.** Asesor: Dr. Fernando Merchan



- ❖ Grethel Alain, **Sistema inteligente para asistencia al discapacitado visual, como aporte a la sociedad panameña.** Asesor: Ing. Danilo Cáceres, M.Sc.

La segunda Jornada tuvo lugar el 15 de noviembre de 2012 en el auditorio Roberto Barraza de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y contó con la participación de:

- ❖ Lucardo Montreuil – **Medidor de conductancia.** Asesor: Dr. Evgeni Cruz
- ❖ Luis Navarro - **Control MPPT de una carga dinámica basado en la teoría del Gyrator.** Asesor: Dr. Ronald Barazarte
- ❖ Jean-Francois Duhé - **Proposición de un modelado de circuito eléctrico alternativo para las neuronas.** Asesor: Dr. Dorindo Cárdenas
- ❖ Jean Montiel - **Evaluación de alternativas Smart Grid para Panamá basada en ROI.** Asesor: Dr. Ronald Barazarte
- ❖ Erick Quezada - **Técnicas de video-procesamiento: fusión de imágenes con múltiples puntos de enfoque basado en sensado compresivo.** Asesor: Dr. Fernando Merchan
- ❖ Alberto Cogley - **Simulaciones mecánicas y productividad en las paradas de la línea 1 del metro de Panamá.** Asesores: Dra. Aranzazu Berbey / Dr. Rony Caballero



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
DE PANAMÁ

"Cambiar a la sociedad a través del mejoramiento continuo"

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. En el año 2012 se tuvo una buena producción que incluye: libros, artículos en revistas científicas especializadas con indexación, artículos para conferencias nacionales e internacionales y también algunas publicaciones en revistas de divulgación.

Libros y/o Capítulos

- **C. Medina.** Fundamentos de Ingeniería de Comunicación – Señales y Sistemas de Comunicación Analógica y Digital, Editorial Tecnológica, Panamá, 2012. ISBN 978-9962-5534-1-0

Revistas Científicas

- **E. Cruz,** L. Strazzabosco, L. Schelp, S. Teixeira, M. Baibich, “Quantum tunneling in magnetic tunneling junctions”, I+D Tecnológico, Revista de Investigación de la Universidad Tecnológica de Panamá, Vol.8, No.1, 2012, ISSN 2219-6714.
- **J. Guevara,** R. Palma, R. Uribe, “Experimental Economics for teaching Electricity Markets”, in IEEE Transactions on Education, Digital Object Identifier: 10.1109/TE.2012.2189886, pp. 1-8, Mar. 2012.
- **I. Moreno,** L. Muñoz, **J. R. Serracín,** J. Quintero, K. Pittí, J. Quiel, “La Robótica Educativa, una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las tecnologías”, Revista Teoría de la Educación, Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, Vol.13, No. 2, pp. 74-90, España, 2012.
- A. Marengo, **M. Zambrano** and P. Berestesky. “Cramer-Rao Bound Study of Multiple Scattering Effects in Target Localization”. Journal of antennas and propagation, Vol. 2012, article I+D 390312, May. 2012
- **J.R. Serracín,** L.J. Puglisi, R. Saltaren, G. Ejarque, J.M. Sabater, R. Aracil, “Kinematic analysis of a novel 2-d.o.f. orientation device”, Robotics and Autonomous Systems, Elsevier, Vol. 60, Issue 6, pp. 852–861, Jun. 2012.

Conferencias Internacionales y Nacionales

- **Berbey, R.** Galán, J.D. Sanz and **R. Caballero,** “A fuzzy logic approach to modelling the passengers flow and dwelling time”, Congress Urban Transport La Coruña, Spain, May. 2012.
- D. Galán, R. Galán, A. Matínez, **I. Moreno,** “The Sense of Smell in SocialRobots”, 7th IEEE Conference on Industrial Electronics and Applications, Jul. 18-20, Singapore, 2012.
- **I. Moreno,** “Estado del Arte de la Robótica: en el Pasado, el Presente y el Futuro2. Jornada de Actualización 2012, Celebrado el Día del Economista. 16 y 17 de abril. UNACHI, Chiriquí, Panamá, 2012.

- N. Miranda, J. Quiel, **I. Moreno**, L. Muñoz, K. Pitti, J. Quintero, **J. R. Serracín**, "Robótica educativa como medio de enseñanza-aprendizaje a nivel de premedia: su aporte desde la Universidad", Universidad 2012, 8vo. Congreso Internacional de Educación Superior, La Habana, Cuba, 2012.
- **H. Poveda**, N. Bouny ,G. Ferré, and E. Grivel, "Estimating frequency offsets and multipath channels in a STBC-OFDM-IDMA uplink system". Proceedings of the EURASIP European Signal Processing Conference (EUSIPCO '12), Mar. 2012.
- **H. Poveda**, G. Ferré, and E. Grivel, "Frequency Synchronization and Channel Equalization for an OFDM-IDMA Uplink System". Proceedings of the IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP '12), pp. 3209–3212, Mar. 2012.
- **H. Poveda**, G. Ferré and E. Grivel, "KalmanVs H filter in terms of convergence and accuracy: Application to carrier frequency offset estimation". Proceedings of the EURASIP European Signal Processing Conference (EUSIPCO '12), Aug. 2012.

Revistas de Publicación Técnico – Científica

- **A. de Caballero, R. Caballero**, H. Álvarez, J. Sanz, R. Galán, J. Brunel, K. Guerra, J. Flores, "Sistemas de Señalización para el Control Automático de Sistemas Ferroviarios", PRISMA Tecnológico, pp. 35-39, Vol. 3, No. 1, 2012. ISSN 2076-8133.
- **A. de Caballero, R. Caballero**, H. Álvarez, L. Laguardia, D. Batista, J. Sanz, R. Galán, J. Brunel, K. Guerra, J. Flores, "El Transporte Ferroviario: Fundamentos y algunas características más sobresalientes", PRISMA Tecnológico, pp. 35-39, Vol. 3, No. 1, 2012. ISSN 2076-8133.
- **C. Medina** y **J. Beltrán**, "Internet - Evolución e impacto de la red de redes", PRISMA Tecnológico, pp. 4-8, Vol. 3, No. 1, 2012. ISSN 2076-8133.

XIV Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología

APANAC 2012

Conferencias

- **A. Berbey, R Caballero**, Metodologías e Índices de Desempeño para la Línea 1 del Metro de Panamá
- L. F. Schelp, V. Montardo, **E. S. Cruz de Gracia**, Crystallographic Aspects of the Metal-Insulator Transition in VO₂ Thin Films

Comunicación Oral

- **M. Zambrano**, R. Paz Tamayo, Localización de Objetivos usando un Sistema MIMO Compresivo
- **H. Póveda**, V. López, Un Sistema de Comunicación Inalámbrico Inteligente
- **G. González** y **R. Barazarte**, Selección de un Modelo Socio-económico óptimo para un estudio de Planificación Energética.



- **R. Barazarte y G. González**, Extensión del Método DELPHI para Planificación Energética Basada en Teoría de Conjuntos
- M. Santamaría, T. Mori de A., P. Della, L.F. Schelp y **E. S. Cruz de Gracia**, Caracterización de Películas Delgadas de Dióxido de Vanadio (VO₂) en Ventanas Inteligentes
- D. N. Vega y **E. De Roux**, Desarrollo y diseño de un Tablero Interactivo para la Enseñanza y el Aprendizaje

Carteles

- **Berbey, R. Caballero, A. Cogley**, Simulaciones Eléctricas de la Línea 1 del Metro de Panamá, Universidad Tecnológica de Panamá
- **Berbey, R. Caballero, A. Cogley** Simulaciones Mecánicas y Productividad de las Paradas de la Línea 1 del Metro de Panamá
- **N. Hjouj, R. Caballero, A. Cogley**, Unidad de Medidas Inerciales de un Vehículo submarino
- **C. Lozano**, Aprovechamiento de Energía Residual Vibratoria para Alimentación de Dispositivos Móviles
- **E. Quezada, F. Merchan**, Fusión de Imágenes con Múltiples Puntos de Enfoque Basado em Sensado Compresivo
- P. González, L. Serrano, **R. Barazarte y G. González**, Desarrollo de un Escenario Energético para Panamá en el 2050
- M. De la Hoz, B. Tuñon, M. Him, **R. Barazarte, G. Gonzalez**, Diseño de un Generador Síncronico de Flujo Axial con Imanes Permanentes para Turbinas Eólicas Verticales
- **L. Montreuil Jean, E. S. Cruz De Gracia, D. Hurtado**, Medidor de Conductancia
- **A. Cogley, N. Hjouj, G. Rivas, A. Berbey, A. Vega, R. Caballero**, Diseño de una Estación de Pruebas para Propulsores Submarinos

2.8 Tesis de Pregrado y Postgrado

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 2012 por estudiantes de la FIE.

Desarrollo de un sistema de reconocimiento de manos basado en visión artificial para aplicaciones de interacción hombre computadora

por Lucía Cheung - Licenciatura en Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones

Asesor: Dr.-Ing. Carlos A. Medina C.

Resumen: Este trabajo de tesis se realizó con el objetivo de investigar el uso de la visión artificial para el reconocimiento de manos y gestos como método de interacción hombre-computadora (HCI – *Human-Computer Interaction*). Este tipo de interacción entra dentro de lo que son las interfaces de usuario naturales, que tratan de interpretar y aprovechar expresiones naturales del ser humano tales como los gestos y las palabras, con el propósito final de que la interacción sea lo más intuitiva, fluida y eficiente posible. La visión artificial es una opción atractiva para desarrollar este tipo de interfaces; sin embargo, el reconocimiento de manos y gestos es aún un problema en estudio que plantea muchos retos, y para el cual no existe una solución estándar y bien establecida. El proyecto consistió en desarrollar un sistema que emplea visión artificial para detectar manos e interpretar acciones del usuario, con el propósito de demostrar una implementación posible y funcional, y a la vez identificar aspectos claves que deben ser tomados en cuenta en el desarrollo.

El proyecto se inició con una investigación extensa de diferentes métodos utilizados para el reconocimiento de objetos, para elegir los que servirían de base para este proyecto. Una vez establecida la metodología a utilizar, se llevó a cabo el proceso completo del desarrollo del sistema de reconocimiento de manos, que abarcó desde la creación de extensas bases de datos de muestras y el entrenamiento del sistema, hasta la implementación de una aplicación sencilla de demostración.

Se combinaron ideas y aportes de diversos autores, determinando que una implementación factible es utilizando clasificadores en cascada con *boosting*, con descriptores basados en gradientes, que capturan efectivamente las características de las manos. Se evaluó el desempeño del sistema desarrollado, en términos de su precisión y tiempo de procesamiento, y se realizaron múltiples pruebas y comparaciones de variaciones de la implementación. También se analizó cualitativamente el comportamiento del sistema bajo diferentes condiciones del entorno. Una de las principales cualidades del sistema desarrollado es que se basa en pocas suposiciones acerca del entorno y del usuario, por lo que es relativamente flexible para aceptar diferentes tipos de iluminación, fondo, vestimentas, color de piel, etc. Debido a lo importante que es lograr un buen tiempo de respuesta, también se le dio importancia al aspecto de optimización, haciendo lo posible para elegir estructuras de datos adecuadas y utilizando librerías para paralelizar el código.

El producto de este proyecto es un sistema capaz de reconocer la mano dentro de un video, con un desempeño cercano al tiempo real, y que puede operar bajo distintas condiciones del entorno. Además, se explicó y se demostró cómo el sistema puede ser utilizado en diferentes aplicaciones. Para ello se elaboró una demostración sencilla de aplicación de realidad aumentada y se presentaron ideas de cómo se puede integrar con otros programas, incluyendo un pequeño ejemplo.

El estudio realizado es bastante completo, ya que abarca una gran cantidad de aspectos diferentes involucrados en el desarrollo de este tipo de método de interacción basado en visión artificial.

Implementación de una fuente y un medidor de corriente de nano amperios

por Alberto Hidalgo - Licenciatura en Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones

Asesor: Dr. Evgeni Cruz

Resumen: Este trabajo de investigación ha sido realizado bajo la colaboración conjunta de la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP) y su contraparte brasileña, la Universidad Federal de Rio Grande do Sul (UFRGS) y la Universidad Federal de Santamaria (UFSM). Ha contado con el financiamiento parcial de la Secretaria Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Senacyt) a través del Sistema Nacional de Investigación (SNI). El esfuerzo realizado está dirigido a dotar parcialmente de infraestructura al Laboratorio de Sistemas Nano Estructurados (LSNE). Diferentes equipos han sido propuestos como trabajo de graduación y están siendo diseñados e implementados en conjunto con estudiantes de la Facultad de Ingeniería Eléctrica (FIE) de la UTP. En lo que respecta al presente trabajo de graduación, hemos

desarrollado el proyecto denominado: Implementación de una fuente y un medidor de corriente de nano amperios. Este proyecto lleva como principal objetivo, coadyuvar parcialmente en la implementación de una infraestructura que permita la determinación de las características eléctricas y magnéticas de sistemas nano-estructurados. Entre los aspectos más importantes que se destacan a lo largo de este trabajo, podemos mencionar la utilización de amplificadores operacionales, los cuales constituyen una excelente herramienta para el tratamiento de señales. De esta manera, para el desarrollo de los módulos se hace necesario trabajar con sistemas en los que las señales contengan la menor cantidad de ruido. Esta tesis fue dividida en dos módulos; al primer módulo se denomina Amplificador Diferencial Medidor de Corriente (o simplemente Medidor de corriente). Se decidió que el funcionamiento de este módulo se diera de forma remota, operando únicamente con baterías de 12 V para eliminar la posibilidad que las medidas vayan con ruido cuando el modulo entre en funcionamiento al conectarlo a las líneas de alimentación (toma de AC del edificio). Entre otros aspectos que presenta este módulo se tiene que:

- Consta de dos comparadores que se encargan de indicar por medio de LED's, el momento en que se deben poner a cargar las baterías.
- Contiene una etapa de comparación, compuesta por un amplificador operacional, configurado como diferenciador para comparar la corriente proveniente de la muestra. La señal es amplificada, después enviada al medidor (multímetro) y por último enviada de forma serial a un computador, para hacer un bosquejo del comportamiento (gráfico), ya sea de $V=f(I)$, $V=f(R)$ u otras características que son estudiadas dentro del LSNE.

Entre los sub-circuitos o bloques que conforman al medidor de corriente tenemos: fuentes de alimentación simétricas, comparador para la carga de baterías de 12V, comparador para la medición de corriente.

Por otra parte, el segundo módulo se denomina Fuente de Corriente. Se optó por diseñarla en su mayoría con amplificadores operacionales de precisión e instrumentación, ya que presentan alta tolerancia a la temperatura. Las características térmicas representan un factor importante para llevar en consideración al momento de trabajar con corrientes muy pequeñas pues hacen que los valores de corriente obtenidos a la salida con otros dispositivos como transistores, reguladores y diodos sean muy inestables. Como dato curioso de esta fuente, podemos mencionar que su operación se da de forma parecida a una fuente conmutada; ya que nuestro esquema cuenta con un generador sinusoidal, el cual es el encargado de enviar la señal que activa dos transistores encargados del control de la corriente. Esta fuente cuenta con una pantalla LCD encargada de representar los valores de corriente que se obtengan en el momento. Entre las sub etapas o bloques que conforman la fuente de corriente de nano amperios tenemos: Potencia (Fuentes de alimentación simétricas), Generador sinusoidal digital, Medidor de corriente AC/DC RMS, Interfaz de dos puntos decimales, Interfaz de salida de referencia AC y Controlador de corriente.

Los módulos diseñados, trabajarán en conjunto con otros tres para conformar parte de la plataforma que permitirá determinar las características eléctricas y magnéticas de sistemas nano-estructurados.

Estudio sobre el Impacto de las Ondas Electromagnéticas en los Seres Vivos dentro de la Banda de Telefonía Celular (850 MHz C&W y Movistar, 1.9 GHz Digicel y Claro)

por: Yimara Rangel - Licenciatura en Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones

Asesor: Ing. Doranse Hurtado, M.Sc.

Resumen: Las telecomunicaciones vienen experimentando en los últimos años un gran desarrollo en Panamá y en el mundo, siendo la telefonía móvil, uno de los servicios de mayor crecimiento. El uso de la tecnología en las comunicaciones inalámbricas está aumentando rápidamente, en particular, los teléfonos celulares y sus torres de transmisión. Los teléfonos celulares permiten mejorar la comunicación y están convirtiéndose en una parte importante de cómo vivimos y trabajamos. Estamos rodeados de dispositivos móviles, computadoras portátiles, y sistemas de comunicación avanzada con múltiples tecnologías ^[1], ocasionando que exista una gran preocupación en la población de lo perjudicial o no de las ondas electromagnéticas que generan las bandas de telefonía celular, por ello el objetivo de esta tesis es estudiar

más a fondo, que tan grande es el impacto de las ondas electromagnéticas generadas por las antenas instaladas para la emisión de estas señales, y lograr dar respuesta a algunas de las inquietudes que tiene la población, en particular por las emisiones de las ondas electromagnéticas.

En el desarrollo investigativo de este trabajo hemos incluido 42 estudios de laboratorios, de los cuales 20 estudios están en contra de que las ondas electromagnéticas sean perjudiciales para la salud. Entre las investigaciones que resalto están:

Tumores Cerebrales (Interphone), realizada en la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC) por el Investigador Dr. Christopher Wild, en donde señalan que No se encontró evidencia de un aumento del riesgo en general cuando los resultados fueron analizados según el aumento en el número de llamadas, la duración de las mismas o el periodo de tiempo que una persona llevaba usando el celular.

Enfermedad de Alzheimer, realizada en la Universidad del sur de Florida por el Investigador Científico Gary Arendash, en donde señalan que la exposición a un campo electromagnético como el de los teléfonos celulares podría ser un método eficaz, no invasivo y sin tener que usar fármacos, para prevenir y tratar la enfermedad de Alzheimer en los humanos.

También veremos 22 estudios que están a favor de que las ondas electromagnéticas son perjudiciales para la salud. Entre las investigaciones que resalto están:

Cáncer Cerebral, realizada en la Universidad de Warwick por el Investigador Dr. George Hyland, en donde señalan que las Ondas utilizadas por los teléfonos móviles son de la misma frecuencia que las ondas cerebrales alfa, por lo que, aunque la intensidad sea muy baja, el cerebro está especialmente sensibilizado a esta frecuencia.

Cáncer Infantil (Leucemia), realizada en la Universidad de Oxford por el Investigador Dr. Zameel Cader, en donde señala que existe una asociación entre la leucemia infantil y la proximidad de la residencia a las estaciones base y que el riesgo parece extenderse a una distancia mayor a la esperada.

Utilizamos las conclusiones de los diferentes estudios de laboratorios para desvirtuar conceptos erróneos sobre si o no son perjudiciales las ondas electromagnéticas a la salud.

Se descarta el mito que hay en la población sobre el daño que puede ocasionar el vivir cerca de una estación base de telefonía celular, porque la persona que está más expuesta es aquella que está en el área del rayo principal de emisión que se genera a una distancia aproximada de 50mts con respecto de la torre. Con el auge de la telefonía celular, las preocupaciones comenzaron a surgir, no sólo debido a los efectos que podrían tener en el cerebro de los usuarios, sino también que a medida que su uso se expande, se necesita una mayor cantidad de antenas transmisoras en todo el mundo, lo que lleva a la preocupación sobre la amplitud de los campos electromagnéticos próximos a los transmisores.

Los efectos sobre la salud de las ondas electromagnéticas son muy variados en función de su frecuencia; es decir, de la energía que portan sus fotones. Abarcan desde los efectos nulos, para muy bajas frecuencias, hasta efectos gravísimos en el caso de los rayos gamma o de los rayos cósmicos. Por ende, el daño que puedan o no causar en la salud va depender de factores como la magnitud, frecuencia y tiempo de exposición que se tenga con las ondas electromagnéticas generadas por los teléfonos móviles.

Implementación del Software POWERWORLD SIMULATOR 16 en el Curso de Sistemas de Potencia en la Universidad Tecnológica de Panamá a Nivel Nacional

por Néstor Díaz - Licenciatura en Ingeniería Electromecánica

Asesor: Dr. Edilberto Hall M., Ph. D

Resumen: Este trabajo de tesis implementa el uso del software Power World Simulator en la asignatura de Sistema de Potencia de la Universidad Tecnológica en Panamá (UTP), respondiendo a la necesidad de establecer un programa para el laboratorio de este curso, además se busca expandir el contenido de la asignatura con tópicos avanzados que puedan ser asimilados de forma sencilla, con la utilización de este programa, ya que se puede centrar la atención del lector en los conceptos propios del curso y no en las herramientas matemáticas. Los tópicos especiales desarrollados pueden aplicarse en asignaturas afines en pregrado y postgrado. La implementación inicia con un breve instructivo del programa adaptado para las

necesidades académicas de las asignaturas del área de los sistemas eléctricos de potencia. Luego, se presentan una serie de casos que permiten al lector comprender y reforzar temas que son normalmente tratados en las clases teóricas de los cursos, abarcando desde temas sencillos como las ecuaciones de potencia, hasta temas avanzados de postgrado como lo es la estabilidad transitoria.

Para elevar todos los conceptos teóricos al mundo real, se realizan estudios de flujo de potencia, cortocircuito y estabilidad transitoria, aplicados a nuestro Sistema Integrado Nacional (SIN). Estos estudios son requeridos para elaborar el plan indicativo de expansión del SIN, con lo cual el lector contará con los fundamentos para realizar estos estudios en el campo laboral. Los estudios de flujo de potencia, cortocircuito y estabilidad fueron realizados con los mismos criterios con los que se realizan en el campo del planeamiento eléctrico establecido por la Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA). Se emplearon 4 escenarios típicos en nuestro país como los son: máxima y mínima carga en temporada seca y de lluvia. Para el Estudio de Flujo de Potencia se verificó que el sistema operara dentro de los rangos establecidos por los criterios de seguridad y de control de tensión en operación normal y bajo 15 contingencias típicas. Para el Estudio de Cortocircuito se ensayaron fallas trifásicas y monofásicas en las principales barras del sistema, de tal forma que se pudiese comparar la corriente de falla con la capacidad interruptiva de los dispositivos de protección existentes en las subestaciones. Para el estudio estabilidad se ensayaron fallas trifásicas en dos líneas para cada escenario; estas fallas se eliminan mediante la desconexión de la línea afectada 4 ciclos después de la contingencia.

Los estudios arriba descritos indicaron un correcto funcionamiento de la red de potencia. En la realización de esta tesis se creó una guía de laboratorio que responde a la necesidad inicial de un programa para el Laboratorio de Sistema de Potencia, lo que permite establecer criterios y fundamentos de aprendizaje unificado para todos los estudiantes de la UTP a nivel nacional. Esta guía será la base para desarrollar formalmente un documento editorial de uso de los estudiantes y docentes como apoyo al desarrollo del curso.

Impacto de la Línea en Corriente Directa sobre la Cargabilidad del Sistema de Transmisión Eléctrico de Panamá

por: Alex Algandona González - Licenciatura en Tecnología Eléctrica

Asesor: Ing. Daniel Trelles

Resumen: El presente documento describe el trabajo de investigación realizado acerca de impacto de la línea en corriente directa (HVDC) en Panamá, en donde se describen todos los aspectos más importantes del proyecto de conexión entre Panamá y Colombia.

El capítulo 1, introducción, describe la motivación por el tema de estudio, los principales objetivos que busca el proyecto y brevemente descripción proyecto y cuáles son los puntos más importantes para la realización del mismo. En el capítulo 2 se describe el Sistema Interconectado Nacional (SIN). Se destaca principalmente los antecedentes del mismo, comportamiento ante la creación del mercado eléctrico y un análisis de cargabilidad de las líneas de transmisión. El capítulo 3 es un análisis del sistema con la entrada de la nueva línea HVDC Panamá Colombia, en donde se detallan los antecedentes del proyecto, la factibilidad del mismo y el análisis de cargabilidad una vez conectado al SIN.

Finalmente, en el apéndice se muestran guías, tablas y otros documentos importantes que se utilizaron en el desarrollo de este trabajo.

Implementación de una Red Inalámbrica para Aplicaciones de Monitoreo Energético por Cibele Rodríguez de Magalhaes - Licenciatura en Ingeniería Electromecánica Asesor: Dr. Humberto Rodríguez

Resumen: La elaboración de este documento presenta una descripción analítica del proceso realizado para la implementación de una red inalámbrica de sensores con aplicaciones de monitoreo energético, el cual trabaja sobre un microcontrolador PIC32MX795F512L. La RIS utiliza el transceptor de radiofrecuencia MRF24J40MA y está configurada como una red inalámbrica de sensores de área personal en topología estrella. La red tiene una capacidad máxima de 6 nodos, 5 dispositivos finales o nodos sensores y un nodo coordinador (tiene la capacidad de expandirse). El nodo principal, recibe la información de la interfaz gráfica de usuario realizado en MATLAB, realiza una exploración de energía, elige el canal de operación más óptimo (el de menos interferencia electromagnética) a partir de una exploración de energía en todos los canales disponibles, crea la red y recibe las peticiones de conexión de nodos secundarios (una vez asociados a la red personal solo se pueden comunicar con el nodo coordinador). En el orden en que son encendidos los nodos sensores, es el orden en que es enviada la información, el nodo sensor verifica los sensores que el usuario desea utilizar, realiza un primer barrido y envía la información, luego espera el período de muestreo que el usuario determinó para el sensor y envía la información. El sistema utiliza sensores para monitorear el consumo energético (corriente y voltaje), el uso de los equipos (ocupación e iluminación) y eficiencia de los equipos (temperatura, humedad y acelerómetro).

Una vez el nodo sensor envía información esta es recibida por el nodo coordinador y enviada a la interfaz en MATLAB por medio de una interfaz de comunicación serial, en MATLAB se procesa esta información y es guardada en el fichero que determinó el usuario al iniciar la interfaz gráfica, grabando los datos en Excel dentro de carpetas según el nodo y el sensor, en archivos con la identificación del año y guardados en hojas de datos dependiendo del mes en que se tomaron los datos. El usuario cuando desee ver la tendencia del mal uso de equipos, la eficiencia en que operan o el consumo de los mismos, en la interfaz accede, dependiendo del nodo, a los datos del sensor que desee, selecciona los datos del archivo Excel que aparece y observará las gráficas que se generan y así podrá monitorear y realizar las acciones necesarias como complemento para la prevención del despilfarro de consumo energético (este trabajo tiene la capacidad de agregarle actuadores automatizados como trabajo futuro).

Comportamiento hidrodinámico de un vehículo sumergible para inspección interna de tuberías usando CFD

por José Elías Rodríguez Sánchez - Licenciatura en Ingeniería Electromecánica
Asesor: Dr. Adán Vega Sáenz, Ph.D.

Resumen: La inspección interna de tuberías por medio de robots sumergibles es una opción para los trabajos de mantenimiento que se realizan en lugares como las esclusas del canal de Panamá, hidroeléctricas u otro tipo de estructura sumergida que requiere ser frecuentemente inspeccionada.

Esta tesis estudia el comportamiento hidrodinámico de un vehículo sumergible remotamente operado, el cual consiste en determinar los coeficientes de arrastre involucrados con cada una de las seis direcciones en las que se puede mover. Estos coeficientes nos permitirán determinar la matriz de amortiguamiento para la ecuación de movimiento del vehículo; la matriz de amortiguamiento nos mostrará las fuerzas de arrastre del vehículo las cuales están comprendidas por las fuerzas debido a los esfuerzos viscosos muy cercanos a la frontera entre el vehículo y el fluido y las fuerzas debido a la presión del fluido las cuales son de mayor peso dentro del sistema. Este análisis es fundamental para asegurar que el vehículo pueda desplazarse dentro de una tubería con diversos patrones de flujo o números de Reynolds y distintas condiciones de presión sin afectar su estructura o componentes. Para determinar los coeficientes de arrastre, se analizan tres configuraciones de flujo respecto al vehículo: flujo frontal, lateral y diagonal. Para cada una de las configuraciones mencionadas se estudia el comportamiento del ROV al variar la velocidad de entrada. Adicionalmente se analiza la variación de las fuerzas de arrastre sobre el vehículo al simular una maniobra de giro respecto su eje z.

Este estudio está centrado en la simulación del ROV al moverse dentro de una tubería en donde se utilizaron métodos numéricos como la dinámica de fluidos computacional (CFD), métodos de discretización como el método de volúmenes finitos y elementos finitos, modelos de turbulencia como Large Eddy Simulation (LES) o Reynolds-averaged Navier–Stokes (RANS) y métodos de acoplamiento entre ecuaciones. Finalmente se presentaran los resultados a través de gráficas de contornos, líneas de flujo, graficas de zonas de Vorticidad, planos coordenados y demás gráficas.

Diseño y simulación de un sistema de acondicionamiento de aire por absorción utilizando como medio energético principal o parcial colectores solares térmicos

por: Esteban Quintana - Licenciatura en Ingeniería Electromecánica

Asesor: Ing. Benigno Vargas

Resumen: En Panamá, los sistemas de refrigeración y aire acondicionado consumen más del 50% de la energía eléctrica que se produce en el país. La constante alza de precios en los combustibles que inciden directamente en el encarecimiento de la energía eléctrica, hace que el costo de operación de los sistemas de refrigeración resulte bastante costoso. Es por ello que lograr sistemas de acondicionamiento de aire que consuman menos energía eléctrica o que aprovechen otra fuente de energía alterna es un reto.

Una alternativa para reemplazar los sistemas de acondicionamiento de aire tradicional, son los sistemas de acondicionamiento de aire por absorción utilizando colectores solares térmicos, ya que consumen menos energía eléctrica y aprovechan una fuente de energía renovable.

Para llevar a cabo esta investigación, en primera instancia se recurrió a la búsqueda de cualquier información relacionada a proyectos o compañías dedicadas al diseño e investigación de sistemas de aire acondicionado solar. Una vez adquirida una cantidad de información, se realizó una selección de los criterios para el diseño del sistema de aire acondicionado solar por absorción.

Una vez finalizada la etapa de depuración de información, se diseñó un sistema para refrigerar cuatro zonas térmicas. Para ello se utilizó un equipo de absorción de aproximadamente 35 kW (10 toneladas de refrigeración). Luego utilizando el programa TRNSYS se simuló el desempeño del sistema y se procedió a redactar los resultados.

Los resultados obtenidos en esta simulación indican que los sistemas de aire acondicionado por absorción son capaces de trabajar bajo las condiciones climáticas de Panamá, manteniendo un recinto de unos 50 metros cuadrados con una carga de aproximadamente unos 8 KW (2.3 TR) a una temperatura de bulbo seco cercana a los 23 °C y una húmeda relativa de 58 %.

Otro de los resultados es que los sistemas de absorción pueden llegar ahorrar el 75% de consumo eléctrico en comparación con un sistema de aire acondicionado tradicional, siempre y cuando el sistema de absorción cuente con una fuente auxiliar de calor. Si la fuente de calor auxiliar es un calentador eléctrico, los sistemas de absorción pueden ahorrar cerca del 40% de lo que consume un sistema tradicional de aire acondicionado.

2.9 Reincorporación de Docentes-Investigadores

Durante el 2012, se reincorporaron a la Facultad de Ingeniería Eléctrica los siguientes docentes-investigadores, luego de realizar sus estudios doctorales y postdoctorales:

Dr. Salvador Vargas

El Dr. Salvador Vargas regresó de su licencia postdoctoral en enero 2012. La investigación, realizada en España, consistió básicamente en la realización de mediciones en dos circuitos ópticos que cuentan con los siguientes elementos: un analizador vectorial de redes óptico Agilent 8703B, Láser externo Agilent 81989^a, Amplificador óptico EDWA-DWDM-0-11-11 DFD263, circulador optinet CIR-3-2-2-10-FA, S/N 11258, acoplador variable FC-PL-155-N-F/A y un atenuador

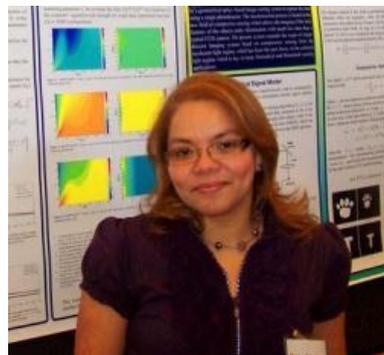


Para hacer estas medidas se tuvieron que calibrar todos estos dispositivos previamente, especialmente el acoplador variable y el atenuador. Las primeras medidas se tomaron sobre un resonador en anillo trabajando de manera *incoherente*, con un espejo de fibra. Primero con amplificación y luego sin amplificación. Las segundas medidas se tomaron sobre un resonador en anillo sencillo, también trabajando de manera incoherente, pero ahora con un atenuador variable dentro del mismo.

La idea es comprobar el teorema de Parseval para dispositivos ópticos buscando el punto de menor consumo de energía de estos dispositivos, trabajando como sensores.

Dra. Mayteé Zambrano

El 30 de enero del 2012 se reincorporó al cuerpo docente de la Facultad de Ingeniería Eléctrica, la Dra. Mayteé Zambrano de Rojas después de haber culminado su *doctorado en filosofía y maestría en ciencias de la ingeniería eléctrica con especialización en Comunicaciones y procesamiento digital de señales*. La Dra. Zambrano inició sus estudios en septiembre de 2007 en la escuela de graduados de Northeastern University en Boston Massachusetts apoyada por el programa de excelencia profesional SENACYT-IFARHU.



Su investigación científica durante el periodo septiembre 2007 – enero 2012 en el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación de dicha universidad comprende el estudio de ondas dispersivas en análisis de sistemas de radar utilizando herramienta de estimación y detección así como la implementación de tecnologías no tradicionales como el sensado compresivo en sistemas de comunicaciones dispersivos y en sistemas de imágenes. Gran parte del trabajo realizado a la por la Dra. Mayteé ha sido publicado en revistas científicas especializadas y en diversas conferencias internacionales de prestigio en las cuales se ha realizado presentaciones.

La Dra. Mayteé realizó su tesis doctoral bajo la dirección del Dr. Edwin Marengo, Ph.D., mientras que su tesis de maestría fue desarrollada bajo la dirección de los doctores Edwin Marengo y David Brady. El título de su tesis doctoral es "*Statistical signal processing methods in scattering*".

Dra. Jessica Guevara

La doctora Jessica Guevara regresó en el mes de julio, luego de obtener el título de Doctor en Ingeniería Eléctrica, en la Universidad de Chile.

Estuvo estudiando en la Universidad de Chile durante el año 2007 hasta julio 2012. Durante su estadía en el doctorado recibió cursos de especialización en inteligencia artificial como Redes neuronales, lógica difusa, computación evolucionaria donde involucraban algoritmos genéticos. También se especializó en cursos de Mercados energéticos internacionales desde sus inicios y sus diseños realizados hasta la fecha. Fue este tema el considerado en su tesis doctoral la cual fue el resultado de varias investigaciones sobre modelación y simulación de la toma de decisiones de los participantes de un mercado eléctrico en especial los agentes generadores que toman decisiones de inversión, contratos y de corto plazo para decidir cuándo y cómo operar en el mercado eléctrico.



Dr. Evgeni Cruz

El Dr. Evgeni Cruz viajó a Brasil del 10 de enero al 16 de marzo de 2012, a una pasantía de investigación en el Laboratorio de Magnetismo y Materiales Magnéticos de la Universidad Federal de Santa María, como parte del proyecto “Ventanas Inteligentes”.



Durante el desarrollo de esta pasantía de investigación se depositaron dos diferentes tipos de muestras de dióxido de vanadio (VO_2) utilizando la técnica de Erosión Iónica (Sputtering). El primer conjunto corresponde a las monocapas y el segundo al sistema de multicapas. Con el primer conjunto se fueron ajustando los parámetros de deposición tales como: flujo de oxígeno (O_2), potencia aplicada y espesor. De manera, a determinar la concentración porcentual de O_2 en la cámara, necesaria para la deposición del VO_2 libre de contaminación con otras estequiometrias. También, con el objetivo de disminuir la rugosidad de la película depositada a través del control del espesor y la potencia aplicada. Una vez ajustados los parámetros de deposición fue posible optimizar las propiedades del VO_2 a través del sistema de multicapas. Este sistema consiste en un arreglo periódico y alternado de VO_2/SiO_2 con un periodo bajo ($N=5$) para disminuir la propagación de la rugosidad. Fue posible depositar sistema de multicapa con periodicidad, continuidad y aumento de la calidad de las interfaces. Esto significa una optimización en las propiedades del VO_2 y la posibilidad de modelar sus propiedades con los programas de simulación. Las técnicas empleadas para la caracterización estructural y morfológica fueron reflectometría de rayos X (RRX) y difracción de rayos X (DRX) a alto ángulo.

2.10 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.

En el año 2012 fueron distinguidos con este programa cuatro docentes-investigadores:

- Dr. Ronald Barazarte
- Dr. Héctor Poveda
- Dra. Guadalupe González
- Dr. Fernando Merchán.

tres estudiantes de pregrado:

- Naiemeh Hjouh
- Alberto Cogley
- Lucardo Montreuil

y una estudiante de maestría:

- Ana Clevis Lozano (Estudiante Investigadora de Maestría)



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.

3. ESTUDIOS DE POSTGRADO

En cuanto a los estudios de postgrado en la FIE, en el 2012 se realizó un estudio FODA (Fortalezas Oportunidades Debilidades Amenazas) del programa de Maestría en Ingeniería Eléctrica para determinar su estado y las acciones de mejora que se pueden realizar.

Además, se reestructuró el plan de cursos ofrecidos y la programación de los mismos, considerando la planta docente renovada que se tiene y para ofrecer un programa que pueda cumplirse en el tiempo establecido de la carrera. Así mismo, se adecuaron algunos cursos para ofrecer la opción de trabajo de graduación a los estudiantes de pregrado que opten por esa opción.

También, se inició un nuevo grupo de unos 15 estudiantes en Chiriquí en el programa de Maestría en Ingeniería Eléctrica con especialización en Sistemas de Potencia.

Otro proceso importante iniciado en 2012 fue la preparación de un plan trabajo para desarrollar el proceso de autoevaluación del programa de maestría en función de las guías de acreditación de la Agencia Centroamericana de Acreditación de Postgrado (ACAP) y los requerimientos de la SENACYT para programas científicos. Este plan incluye la organización de una comisión responsable, indicación de objetivos y un cronograma de trabajo.

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 2012.

4.1 Feria de verano: Primera Jornada de Puertas Abiertas -2012

La Facultad de Ingeniería Eléctrica celebró “La Primera Jornada de Puertas Abiertas - 2012”, durante los días 14 y 15 de febrero de 2012. El objetivo de esta jornada fue ofrecer a nuestros docentes, estudiantes, administrativos y empresa privada, una ventana donde puedan dar a conocer los proyectos y experiencias que desarrollan actualmente, así como participar en actividades culturales.

La actividad contó con la participación de reconocidas empresas entre las que podemos mencionar a: Fenosa Gas Natural, ENSA, Cable Onda, Elvatron, EPASA, ACP, Procter & Gamble entre otras. Con el fin de motivar a los estudiantes de nuevo ingreso en su formación académica, todas las empresas realizaron presentación de sus equipos y servicios así tenemos que Fenosa Gas Natural presento su Proyecto “Sistemas de medición pre pagada”, Cable Onda realizó una presentación detallada sobre cómo opera una red híbrida de cable coaxial de fibra óptica de un sistema de televisión privada y la ACP presentó los diferentes programas/pasantías que tienen para los estudiantes de la Facultad.

Además, se contó con la muy importante participación de los Centros Regionales, cuyos docentes y estudiantes presentaron varios proyectos interesantes. Las diversas unidades académicas y administrativas de la Facultad también estuvieron participando de esta actividad.



4.2 Cursos de Robótica

El 23 de enero del 2012, en la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica de Panamá se dio inicio a los cursos de robótica básica, los cuales reunieron a 18 niños entre los 10 y 16 años, pertenecientes 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.

Esta actividad fue iniciativa y estuvo organizada por la Ing. Ana Clevis Lozano, durante el verano 2012, a través del Club de Mecatrónica de la FIE.

4.3 Programa de capacitación extracurricular para niños de alto nivel de aprendizaje

La Facultad de Ingeniería Eléctrica de la UTP, a través de su Club de Mecatrónica FIE, abrió sus puertas para que se llevara a cabo el programa de “Capacitación Extracurricular de Niños de Alto Nivel de Aprendizaje”, desarrollado por la Dirección de Educación Especial del Ministerio de Educación

El programa busca brindar un espacio institucional que permita llevar a cabo el proceso evaluador de las altas capacidades de los estudiantes que manifiestan aptitudes sobresalientes como lenguaje abstracto, creatividad innovadora y liderazgo en comparación con otros niños de su edad.





El grupo participante inició la capacitación el lunes 4 de junio en las aulas de la Facultad de Ingeniería Eléctrica, donde armaron y programaron robots, con el objetivo de incrementar sus destrezas y habilidades en la solución de problemas.

La organización de esta actividad, así como el desarrollo de la misma estuvo a cargo de la Ing. Ana Clevis Lozano y su grupo de estudiantes del Club de Mecatrónica.

4.4 Primera Competencia Nacional de Robots 2012 **OCTUBRE 11 – 13**

El Club de Mecatrónica FIE de la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la UTP, coordinado por la Ing. Ana Clevis Lozano, organizó la “**1ª COMPETENCIA NACIONAL DE ROBOTS 2012**” los días 11, 12 y 13 de octubre en las instalaciones del Edificio 1 del Campus Víctor Levi Sasso, con el objetivo de fomentar el interés por las áreas científico-técnicas entre las nuevas generaciones.

En esta primera competencia nacional participaron más de diez colegios a nivel nacional con un total de 35 equipos. Entre los colegios particulares y oficiales participantes estuvieron: Instituto Urracá, San Francisco de Asís, Artes y Oficios, Colegio de La Salle, San Vicente de Paul, San Agustín, Smart Academy, Instituto Cultural, Episcopal de Panamá, Episcopal San Cristóbal, Saint Mary y Saint George International.

Los premios para los ganadores en las diferentes categorías fueron en efectivo y los patrocinaron Knowledge Group y algunos docentes de la Facultad de Ingeniería Eléctrica.

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.



4.5 Jornada de Integración – FIE 2012



El 18 de octubre se llevó a cabo en el Edificio 1 del campus Víctor Levi Sasso, la inauguración de la Jornada de Integración FIE - 2012. Esta actividad contó con la presencia de autoridades de la universidad y de la facultad, docentes, estudiantes y administrativos. El objetivo de esta jornada es integrar a toda la Facultad de Ingeniería Eléctrica, tanto estudiantes, docentes y administrativos, a través de conferencias, talleres, y actividades deportivas.

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



Con este proyecto se busca inyectar energía a los estudiantes para que se incorporen a los grupos de investigación y extensión, y de esta forma impulsar la Facultad, al tiempo que se crea un ambiente positivo de trabajo y convivencia entre todos sus miembros. Durante la jornada se presentaron conferencias en las áreas de energía, de sistemas de potencia, comunicaciones, control, entre otras. Para estas conferencias se contó con el apoyo y participación activa de múltiples empresas socias y amigas de la FIE.



El viernes 19 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 participación de grupos de diferentes Centros Regionales. Entre las actividades que se realizaron hubo presentación de conjuntos folclóricos, karaoke, presentación de grupos musicales, competencias de dominó y juegos de fútbol.



4.6 Acuerdos con Empresas

La Facultad de Ingeniería Eléctrica tiene entre sus objetivos fortalecer el vínculo FIE-empresa y activar los acuerdos existentes y buscar nuevos acuerdos que permitan desarrollar actividades profesionales, académicas y de extensión entre la FIE y las empresas. En este contexto, la FIE, en 2012, inició el proyecto *“adopta tu laboratorio”*, por medio del cual se establecieron alianzas con varias empresas, que han resultado en el aporte de recursos, tanto económicos como de equipos de laboratorios modernos para actualizar y mejorar la enseñanza-aprendizaje de nuestros estudiantes, así como de intercambio de conocimientos y alianzas para desarrollo de proyectos profesionales. Este proceso se había iniciado ya, en 2011, con un acuerdo con la empresa **Cable Onda** por el cual se acondicionó un laboratorio con equipo de telecomunicaciones por un monto aproximado de \$19 000 que se inauguró a inicios de 2012. Esta empresa donó 2 laboratorios completamente equipados:

- Laboratorio de red de distribución coaxial para señales de video
- Laboratorio de Televisión

Estos laboratorios son utilizados por los estudiantes de las carreras de licenciatura en electrónica y comunicaciones y la de licenciatura en ingeniería electrónica y telecomunicaciones.

Otros de los acuerdos logrados este año son:

Knowledge Group

El martes 2 de octubre, la Ing. Marcela Paredes de Vásquez, Rectora de la UTP y el Ing. Mario Quelquejeu, Director y Gerente General de Knowledge Group, Inc., firmaron un convenio marco entre la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP) y la empresa Knowledge Group, Inc., 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.

A través de este convenio ambas partes establecen que se regulen las relaciones institucionales necesarias para potenciar aquellos programas en los que existan intereses comunes. Al acto de firma asistió el Ing. Luis Barahona, Vicerrector Académico; el profesor Dr.-Ing. Carlos Medina, Vicedecano de Investigación, Postgrado y Extensión, de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y la Ing. Ana Clevis



Lozano, de la Facultad de Ingeniería Eléctrica, mientras que por la empresa Knowledge Group, Inc., el Lic. Lisandro Rodríguez, Gerente de Mercadeo.

Este convenio surge de las relaciones entre la empresa y la Facultad de Ingeniería Eléctrica. Como parte de los acuerdos con Knowledge Group, está ha donado materiales de construcción para la remodelación del salón 1-217, el cual servirá como laboratorio de robótica, y cuando esté listo, la empresa donará el equipo necesario para la adecuación del laboratorio. También, la empresa colaboró con la Primera Competencia Nacional de Robots 2012.

LUTRON

El 28 de agosto se inauguró un aula con iluminación inteligente (1-203), y que sirve como laboratorio para estudios de ahorro energético. En dicha aula, se instaló un sistema de sensores y lámparas eficientes que van a permitir el ahorro del consumo de electricidad, tanto en energía eléctrica (lámparas), como en el uso de los aires acondicionados. Además, la empresa instaló equipos de iluminación eficientes en la oficina del decano de la FIE.



Con esta empresa se tienen acuerdos para la instalación de otros equipos y el desarrollo de otras actividades tanto profesionales como académicas en un futuro.

NATIONAL INSTRUMENTS

Se firmó un convenio con la empresa National Instruments Corporation con el fin de promocionar la Certificación CLAD (Certified LabVIEW Associate Developer) de los estudiantes de la FIE a fin de contar con una certificación internacional, así como colaborar con la empresa para contar con tecnología de vanguardia que sirva como herramienta en la formación académica y actualización de alumnos y docentes de la FIE. Además, esto permitirá la difusión y uso de los productos y tecnologías NI con que cuenta la FIE y un mejor aprovechamiento de esas inversiones.

Actualmente el Ing. Alejandro Von Chong cuenta con la certificación CLAD y dictó cursos de capacitación a nuestros docentes en el uso de LabVIEW y los equipos NI en todas las sedes de la FIE.

Adicionalmente, continua la relación con múltiples empresas en cuanto a patrocinio, plazas para estudiantes de práctica profesional, oferta de plazas de trabajo, participación en nuestras actividades anuales, etc.

4.7 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 2012 se llevó a cabo el **Diplomado en Ingeniería contra Incendios**, diplomado de extensión, propuesto y organizado por el Dr. Dorindo Cárdenas, profesional distinguido en dicho campo.

Facultad de Ingeniería Eléctrica
a través del Vicedecanato de Investigación Postgrado y Extensión

Diplomado en Ingeniería de Protección Contra Incendios

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: (12 semanas / 2 fases de 5 semanas)
- Cantidad de Horas: 100 (50 presenciales, 50 no presenciales)

Fecha Inicio del Programa:
26 sept. de 2012
Aula 214 Postgrado

Inscripciones Abiertas
Lic. Jeraldyn Hernández
jeraldyn.hernandez@utp.ac.pa
Tel.: 860-3061

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

El diplomado, con orientación teórico-práctica, inició el martes 26 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.



4.8 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.

Por eso, en 2012 se trabajó para actualizar y enriquecer la página web de la facultad, incluyendo nueva información y reestructurando el contenido. Entre los cambios que se van a incluir están: una sección sobre la relación y actividades de la facultad con la sociedad y las empresas, una sección donde se listan las publicaciones hechas por nuestros docentes-investigadores, una modificación a la sección de servicios profesionales que brinda la facultad y una renovación de la sección sobre investigación y desarrollo.

Estos cambios aún no están todos completos, pero esperamos que en los primeros meses del 2013 se tengan todos listos, y contemos con una página web actualizada y rica en información.