

IEEE SECCION PANAMA

EDITORIAL

El año 2005 para el IEEE Sección Panamá fue sumamente intenso por la gran cantidad de actividades realizadas, el crecimiento de la membresía alcanzó la cifra de 378 miembros, superando en un 14% al año anterior.

Es importante destacar que durante el año se celebraron dos congresos Internacionales, uno organizado por los profesionales y el otro por los estudiantes. Estos fueron AL-TAE 2005 y el XXIV CONESCAPAN.

Ambos congresos le dieron mayor presencia al IEEE Sección Panamá en la sociedad y contribuyeron grandemente al crecimiento de la membresía durante el año.

Importante también lo fue la creación de la Rama de la Universidad Latina y el Grupo de Afinidad Women in Engineering.

Los avances obtenidos reafirman nuestro compromiso de crecimiento y fortaleza para la Sección, por lo cual nos esforzaremos aún más en el año 2006.

Leonardo Pérez

FIESTA DE NAVIDAD 2005

Para culminar el año 2006 el IEEE Sección Panamá realizó su fiesta de navidad anual para todos los miembros profesionales y estudiantes, el día 15 de diciembre de 2005 en el Hotel Miramar Intercontinental.

Este evento contó con una gran asistencia de miembros e invitados, con un total de 63 participantes, siendo esta una de las mayores concurrencias que se han dado en los últimos años en un evento social como este.

Se disfrutó de una buena cena navideña y una gran cantidad de regalos que fueron sorteados entre los asistentes, concluyéndose así de forma exitosa el año 2005 para el IEEE Sección Panamá.

El Presidente de Sección aprovechó la oportunidad para realizar un recuento de los eventos más sobresalientes durante el año 2005 y presentar en forma preliminar un programa de actividades para el año 2006 el cual se vislumbra muy activo como lo fue el pasado año.

Además, durante la noche se dieron algunas premiaciones en donde se reconocieron a los directivos más destacados durante el año entre ellos se otorgó un Monolito al Ingeniero Gaspar Modelo presidente del Capítulo de Computación, como el directivo más sobresaliente durante el año 2005, asimismo, se le otorgó uno a la Rama Estudiantil de la Universidad de Panamá, como la más sobresaliente del año. Esto principalmente por el gran dinamismo presentado y por haber tomado el reto de organizar el XXIV CONESCAPAN, Convención de Estudiantes de Centroamérica y Panamá del IEEE.



Asistentes a la Fiesta de Navidad 2005

En este Volumen

1. Editorial
2. Fiesta de Navidad
3. Artículo Técnico
4. Actividades de las Ramas Estudiantiles
5. Actividades de los Capítulos
6. Membresía
7. Próximos Eventos

Créditos

Consejo Editorial

Michael Clement
Leonardo Pérez

Junta Directiva 2005-2006

Presidente: Leonardo Pérez
Presidente Electo: Gustavo Díaz
Secretaria: Katya Quiel
Tesorero: Jorge Him
Vocal: Haydi Galvez
Past President: Tania Quiel

Comité Ejecutivo

Act. Estudiantiles: Gustavo Díaz
Membresía: Jaime Jaén
Premiación: Roman Altamiranda
Comité GOLD: Rafael Asprilla

Capítulos Técnicos:

Potencia: Evaristo Alvarez
Aplicaciones Industriales: Jorge Him
Computación: Gaspar Modelo
Comunicaciones : Gustavo Díaz

Consejeros Estudiantiles:

Rama UTP: Julio Quiel
Rama USMA: Héctor Polo
Rama UP: Gustavo Díaz

Uso de Wireless Mesh LANs como alternativa de comunicación en comunidades rurales

Aris Castillo

Universidad Tecnológica de Panamá

aris.castillo@utp.ac.pa

1. INTRODUCCIÓN

Escenarios tales como sitios de emergencia, operaciones de desastre y rescate, así como la conectividad en áreas remotas en las cuales no existe la posibilidad de desarrollar infraestructura física serían grandemente beneficiados de ser posible extender servicios de comunicación inalámbrica hasta ellos.

La comunicación con y entre comunidades de baja densidad y bajo nivel económico es uno de los problemas más difíciles de resolver por cualquier gobierno sobre todo en países subdesarrollados, donde abundan problemas sociales, políticos, y económicos que consumen la mayor parte de los recursos del Estado. A través del paso del tiempo, distintos gobiernos tratan de buscar mecanismos que integren dichas comunidades remotas con metrópolis de manera que se facilite no sólo el intercambio de productos y mercancías sino también de conocimientos de manera que se reduzca la brecha del saber. Por consiguiente, se pueda asegurar una mejor distribución de los recursos del país. Sin embargo, siempre parece haber un común denominador en estas situaciones, cómo integrar estos territorios sin tener que incurrir excesivos costos de infraestructura. Este hecho reduce las posibilidades para estas comunidades, y en la mayoría de los casos les hace prohibitivo el acceso a medios de comunicación aceptables.

El desarrollo de las tecnologías inalámbricas ha demostrado ser una alternativa viable para resolver las necesidades de comunicación a nivel empresarial. El creciente interés del mercado mismo por nuevas y más funcionalidades que integren datos, voz y video; así como la incorporación de nuevos servicios ha obligado a los fabricantes a desarrollar estas soluciones urgentemente. En consecuencia y como respuesta a las investigaciones y desarrollos de la industria inalámbrica y móvil, hoy muchas empresas se están avocando a estas soluciones, ya sea para comunicación interna dentro de los perímetros de un edificio o para interconectar edificios dentro de un mismo campus.

Limitaciones técnicas de la redes 802.11x

El desarrollo apresurado de los estándares WLANs ha tenido un efecto negativo en varios aspectos técnicos que han afectado en cierta manera la implementación de estas tecnologías.

Diferenciación de servicios.

Uno de los problemas más marcados de los estándares WLANs es su protocolo MAC. Dado que el mismo está basa-

do en un tipo de servicio de "mejoresfuerzo," no es posible integrar funcionalidades de granularidad de tipo de servicios, necesaria para diferenciar paquetes sensitivos al tiempo del resto, lo cual afectaría grandemente las transmisiones de tiempo real tales como los paquetes de voz.

Seguridad.

Este es uno de los aspectos técnicos más débiles de las redes 802.11x. El hecho de que la transmisión de los datos sea a través de ondas áreas las hace más vulnerables a problemas de seguridad que una red cableada tradicional, principalmente en la captura de paquetes y el robo de señal que podrían finalizar con violaciones a la autenticación y encriptación.

Alcance.

Teóricamente, el alcance de una red 802.11x se mantiene en un rango de 100 metros máximo entre el dispositivo transmisor y el receptor, lo cual en óptimas condiciones se podría ver como positivo comparándolas con sus contrapartes redes cableadas. Sin embargo, en la realidad, tal como se muestra en la figura 1.1, a una distancia de 30 metros 802.11b brinda la velocidad máxima de 11Mbps y a 75 metros, la velocidad sería mínima, 1Mbps. Este comportamiento se aplica también a otras tecnologías como 802.11g y 802.11a.

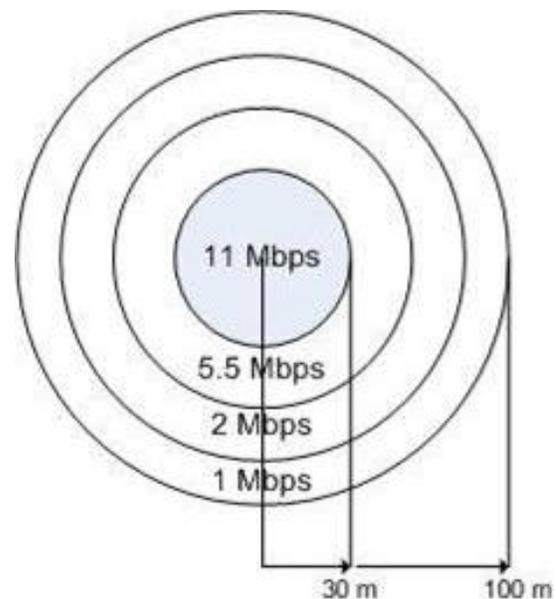


Fig. 1.1 Relación de alcance y velocidad 802.11b

A pesar de todas estas limitaciones, la familia de redes 802.11x ha sido la principal protagonista de cambios radicales en la transmisión de datos y ha logrado una popularidad creciente en los últimos años sobre todo en áreas urbanas.

Para el caso de poblaciones rurales, sin embargo, estas tecnologías no parecen ser una alternativa viable. Son muchas las limitantes que dichas redes presentan en ambientes naturales y abiertos con gran vegetación, como sería el caso de una población rural, y más aún si se pretende transmitir voz. Primero está la distancia entre un punto y otro, la cual por lo regular es muy amplia comparada con las áreas urbanas por lo que se necesitarían antenas demasiado costosas para lograr que la señal alcance ambos sitios. Segundo, las redes 802.11x requieren de un punto de coordinación central por donde todo el tráfico circule; esto pareciera ser un punto a favor en áreas rurales donde se espera que el tráfico sea liviano comparado con áreas densamente pobladas. Sin embargo, el simple hecho de requerir un punto central de coordinación hace de las redes 802.11x una opción no viable ya que se requerirían muchos dispositivos ya sea haciendo las funciones de enrutadores o como repetidores lo que incrementaría notablemente los costos de implementación del sistema. Otro elemento que afecta el alcance de las redes 802.11x además de la distancia es la presencia de obstáculos intermedios como vegetación, cuerpos de agua, y otras estructuras que tengan un efecto reflectivo, refractivo, absorbente, o de distorsión sobre ellas. Esto en comunidades rurales se convierte en un aspecto sumamente preocupante.

Es aquí donde las redes inalámbricas de topología Mesh entran a jugar un papel importante como alternativa en los escenarios planteados, ya que mejoran las funcionalidades de las redes 802.11x. Estas tecnologías proporcionan la capacidad de que varios nodos puedan comunicarse entre sí sin la existencia de un punto central de coordinación; en su lugar cada nodo tiene funciones de ruteo. La comunicación puede realizarse en cualquier dirección y se facilita la existencia de rutas redundantes de comunicación. Además, es posible transmitir todo tipo de paquetes, incluyendo voz y datos.

Topología Mesh.

En términos generales una red móvil ad-hoc o Mobile Ad-hoc Networks (MANET) es definida como “una colección de nodos autónomos o terminales que se comunican entre ellas y forman una red de radio de múltiples saltos (multihop radio network) que mantiene conectividad de una manera descentralizada.” (Wireless Communication Technology Group, National Institute of Standards and Technology). Aunque el grupo MANET de la Fuerza de Trabajo de Ingeniería de Internet (Internet Engineering Task Force, IETF) no ha logrado elaborar un estándar para el protocolo de enrutamiento IP sobre las aplicaciones inalámbricas, sean éstas estáticas o dinámicas, ya se ven implementaciones de este tipo en la industria.

Porque Mesh?

Las redes ad-hoc inalámbricas permiten que sea posible tener muchas MANETs que se puedan comunicar entre ellas y de esta manera facilitar la expansión de la red.

El control de la red es distribuido entre todos los nodos ya que todos ellos poseen funcionalidades de enrutamiento y host, incluyendo descubrimiento de topología y entrega de mensajes. Por consiguiente, la topología de la red es dinámica con nuevos nodos conectándose, otros siendo desconectados, y algunos otros moviéndose – ya sea entrando al rango de otros nodos o alejándose.

Retos.

Debido a la naturaleza de la comunicación inalámbrica, y al igual que las redes 802.11x los nodos ad-hoc tienen que lidiar con problemas tales como la calidad del enlace, la pérdida del camino de propagación (path loss), el ruido, las interferencias, las fluctuaciones de la potencia de la señal debido a variaciones en el medio de transmisión, y el ancho de banda reducido. Un elemento importante para asegurar la movilidad de los nodos en las redes inalámbricas es la fuente de poder de los dispositivos que la forman. La naturaleza inalámbrica implica que estos dispositivos deben tener ya sea un bajo consumo o un modo eficiente de conservación de manera que puedan permanecer con su propia batería por tiempos prolongados.

Finalmente, el ambiente altamente dinámico de las redes mesh inalámbricas incrementa su nivel de complejidad. Este último elemento constituye el máximo desafío de las redes mesh dado los cambios de topología que sufre la red a medida que los nodos se mueven de posición. Este tipo de arreglos requiere de protocolos de enrutamiento que permitan manejar la comunicación entre todos los nodos en un ambiente de caminos múltiples (multipath) donde los nodos pueden tener varias opciones para llegar a un punto en particular. Los algoritmos de enrutamiento deben asegurar que los recursos de la red sean usados eficazmente a través del control de la organización de la red, planeamiento y enrutamiento.

Por ahora, y principalmente dando respuesta a las necesidades crecientes de comunicación es que estos retos están siendo tratados, y se ha podido ir reduciéndolos poco a poco. Además, en el contexto de un sistema de comunicación para comunidades rurales de bajo nivel económico, estas dos últimas limitantes no serían problemas a considerar, ya que los nodos estarían fijos en su lugar. Por lo tanto, el sistema mantiene la topología y puede tener fuente de energía continua.

Seguidamente, se analizan las medidas más importantes a considerar al establecer una red para transmisión de voz usando la tecnología Mesh. Este análisis debe servir de base al tratar de brindar a comunidades de difícil acceso servicios de comunicación independiente de bajo costo.

2. PRUEBAS Y RESULTADOS.

Metodología

El modelo técnico aquí presentado fue desarrollado en laboratorio con equipo inalámbrico consistente en computadoras portátiles, la tecnología mesh Open Source Locust-World y paquetes de VoIP usando Chariot. No se incluyen elementos de ambientes reales tales como vegetación, humedad, y condiciones climáticas, que pudieran afectar los resultados del modelo. Luego, a partir de este modelo de laboratorio se desarrolla un análisis de las implicaciones técnicas que este tipo de configuración conlleva, para finalmente, interpolar lo que un proyecto de red similar podría acarrear en una situación más real.

Escenarios de Prueba.

En un primer escenario existen dos clientes Windows conectados a cada lado de la red Mesh de manera que puedan transmitir paquetes a través de ésta, mientras que en el segundo incrementamos a cuatro clientes. A pesar de que hay servicios de transmisión de paquetes de datos tales como HTTP y correo electrónico, éstos no se utilizan. Las pruebas se concentran en VoIP por lo relevante que sería éste servicio para comunidades de difícil acceso, aún cuando se tratase de simples computadoras con cualquier software de comunicación basado en VoIP.

Básicamente se analizan medidas de rendimiento cruciales cuando un servicio de VoIP es requerido, tal como es el caso del Mean Opinion Score (MOS), Throughput, one-way delay y RFC 1889 Jitter promedio.

Mean Opinion Score (MOS). Es una medida importante para determinar la calidad en transmisiones de voz. La escala comprende valores de 1 a 5, siendo el primer valor equivalente a no recomendado y el último a muy satisfecho. Como se puede apreciar en las gráficas siguientes, las pruebas realizadas arrojaron valores de 4 con un par de clientes, y valores oscilantes con cuatro clientes. A pesar de haber dos conversaciones simultáneas, los valores no demuestran una degradación tan marcada, ya que los mismos fueron por ráfagas cortas de tiempo, lo cual indica que se pueden mantener diálogos aceptables.

Retardo en una vía (One-Way Delay). En general se dice que para la medida Two-Way delay valores en un rango entre 200 a 300ms significa bueno. Por lo tanto en nuestro caso, si establecemos como punto de referencia 100ms en una vía, la transmisión debe ser considerablemente buena. Como se puede apreciar en las gráficas, los resultados obtenidos demuestran que no habría problemas en términos de delay al transmitir paquetes de VoIP en este tipo de configuración.

Jitter. Para los efectos de nuestras pruebas, nos basamos en la definición de Jitter como la variación de una señal con respecto a una señal de reloj, donde el tiempo de arribo de la señal debe coincidir con el arribo de la señal del reloj. Así, el Jitter no es más que la variación entre arribo de pa-

quetes de datos RTP (Real Time Transport Protocol). Valores de Jitter por debajo de los 50ms indican buena transmisión, lo cual refiriéndonos a nuestras gráficas de las pruebas realizadas confirma que la calidad de las conversaciones sería aceptable.

3. CONCLUSIONES

Se han visto algunos de los elementos más importantes que afectan la calidad de los paquetes de VoIP, tal como es el caso del delay o retardo, jitter, así como su comportamiento en los ambientes de pruebas. Otro elemento que comúnmente se analiza para determinar si la red puede soportar VoIP es la pérdida de paquetes (packet loss), lo cual en nuestras pruebas siempre estuvo por debajo de cinco por ciento. Esto también confirma la capacidad de la red de manejar servicios de VoIP. El estudio no puede culminar sin incluir el ancho de banda. Walker (2001) recomienda anchos de bandas de 160Kbps por cada conversación de VoIP cuando se usa G.711 y 50Kbps para otros codecs. Sin embargo, estos valores son bastante altos. En la práctica sabemos que el servicio de telefonía usa 64Kbps por llamada, así que con ese valor para subida y bajada, se podría asegurar una buena calidad. Adicionalmente, utilizando algoritmos de comprensión, se podría trabajar aún con menos ancho de banda. Por ejemplo, Packet8 usa solamente 17Kbps para subida y bajada por cada línea activa de voz. Vonage requiere 90Kbps de subida y bajada, aunque a través de mecanismos de ahorro de ancho de banda, sólo requieren 30Kbps por llamada.

A través de las pruebas realizadas se ha demostrado que la transmisión de VoIP en un ambiente mesh inalámbrico es técnicamente posible. Aún cuando estos resultados tendrían variantes en situaciones distintas, el autor espera que este documento sirva de referencia para implementaciones en un ambiente rural real de manera que se pueda solventar la gran necesidad de comunicación usando mecanismos de bajo costo.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Weisman, Carl. **The Essential Guide to RF and Wireless**. Prentice Hall. New Jersey, 2002.

Flickenger, Rob. **Building Wireless Community Networks**. O'Reilly. California, 2003.

Planet3 Wireless. **Certified Wireless Network Administrator, Official Study Guide**. Planet3 Wireless. Georgia, 2002.

Cisco Systems. **Internetworking Technologies Handbook**. Cisco Press. Indianapolis, 2001.

Walker, John y Hicks, Jeffrey. **Taking Charge of your VoIP Project**. Cisco Press. Indianapolis, 2004.

Panko, Raymond. **Business Data Networks and Telecommunications**. Prentice Hall. New Jersey, 2003.

ACTIVIDADES DE LAS RAMAS ESTUDIANTILES

En días pasados las ramas estudiantiles de la Universidad de Panamá y la Universidad Tecnológica de Panamá celebraron respectivamente elecciones internas para seleccionar a los voluntarios que conformarán las nuevas juntas directivas para el año 2006. En la Universidad de Panamá, la Presidenta electa fue la estudiante Sandra González, y su equipo de trabajo lo componen Yaniselt Orozco (vice-presidente), Alberto Barrera (secretario) y Yader Mendoza (Tesorero). En la Universidad Tecnológica de Panamá, con una nutrida participación de estudiantes resultó electa la nómina presidida por la estudiante Amy Reyes, a la cual acompañan Yuliacny Reyes (Secretaria), Haim Martínez (Vicepresidente), Karol Cardoze (Tesorera). Cabe resaltar el hecho de que la asistencia a las urnas por parte de los estudiantes en ambos casos fue superior al 50%, el cual es uno de los niveles de participación más altos registrados en el Instituto. Felicidades y éxitos a los nuevos voluntarios, y bienvenidos a la familia IEEE!

Junta Directiva 2006 - 2007
IEEE RAMA UTP



IEEE Universidad de Panamá



Actividades de los capítulos

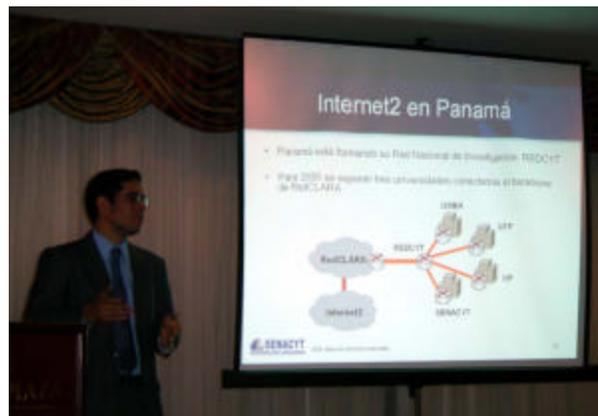
CAPITULO DE COMUNICACIONES

El 27 de octubre del 2005 el Capítulo de Comunicaciones organizó el Seminario sobre Internet 2 e IPV6 en el Hotel Crowne Plaza donde los expositores fueron los Ingenieros Ignacio Laguna e Ivan Armuelles respectivamente. Este evento contó con una asistencia de 18 personas entre miembros y no miembros .

Además el 8 de Noviembre de 2005 se celebró el Seminario de Seguridad en Redes Inalámbricas dictados por los Ingenieros Antonio Ayala de KPMG, Gaspar Modelo, de ACP y Daniel Torres de Cable & Wireless Panamá. A este evento asistieron 21 participantes .



Expositor Ivan Armuelles y los Asistentes al Evento



Ing. Ignacio Laguna en su Presentación de Internet 2

Portal MyIEEE, otro beneficio de la Membresía del IEEE

El portal **myIEEE** fue introducido en enero del 2005 junto con el nuevo sitio Web de membresía del IEEE, como una iniciativa de la Institución y con el objetivo de construir un sólo sitio con capacidades personalizadas, además de proporcionar un enlace directo a las 300 secciones de IEEE en todo el mundo.

Entre las características de este portal tenemos que permite a los miembros de IEEE conectarse con su sección local, tener acceso a los beneficios en línea y manejar varios aspectos de su membresía a partir de un sólo sitio. Los miembros de IEEE que acceden a myIEEE sólo requieren su nombre de usuario y contraseña de la Cuenta de Web de IEEE (web account).

Podemos observar en la barra de navegación del lado izquierdo de myIEEE varias herramientas utilizadas para acceder a los beneficios de miembro del IEEE en línea, agrupado en los llamados "tableros del escritorio" o *Desktops*.

El tablero del escritorio del conocimiento, (The Knowledge Desktop) es un área consolidada para la investigación y los beneficios de las suscripciones relacionadas. Contiene los módulos para la información personalizada de las suscripciones, búsqueda en la base de datos en línea de la colección de IEEE, una alimentación de RSS que cita los 10 artículos más descargados del sistema de IEEE Xplore®, y un enlace de archivos para los suscriptores de la Biblioteca Digital del IEEE.

El tablero del escritorio de la comunidad, (The Community Desktop) proporciona acceso a la información de las oportunidades que hay a nivel local y mundial, así como la elevación del grado del miembro de IEEE. También contiene el módulo de "mySection", que conecta a miembros con la información de su sección local, sus directivos y sus capítulos técnicos. Además, clasifica y presenta las actividades globales de IEEE y entra en contacto con el país o región a la que pertenece. Un listado de las conferencias próximas del IEEE se muestra diariamente, con enlaces de referencia a los patrocinadores de la conferencia y los contactos.

El tablero del escritorio de la profesión, (The Profession Desktop) permite las búsquedas directas del sitio del trabajo de IEEE (JobSite) y de la base de datos de los consultores de los miembros de IEEE-USA, así como avisos de las oportunidades de becas.

El tablero del escritorio voluntario, (The Volunteer Desktop) aparecerá en el portal myIEEE para esos miembros que también sirven como voluntarios de IEEE. Las características iniciales incluyen los enlaces de los recursos para voluntarios, las noticias y sus actualizaciones y un listado personalizado de las posiciones del voluntario.

The screenshot displays the myIEEE user interface. At the top, there is a navigation bar with links for membership, publications, conferences, standards, services, careers, and volunteer resources. The main content area is divided into several sections:

- User Profile:** Shows the user's name (TANIA L. QUIEL), membership status (Senior Member | Volunteer), and member ID (#01071992). It also indicates the user is part of the PANAMA SECTION.
- TOOLS & UTILITIES:** Includes links for Volunteer Desktop, Knowledge Desktop, Community Desktop, and Profession Desktop, each with a brief description of its functions.
- MEMBERSHIP MANAGER:** Offers options to update profile information, add services, and explore elevation opportunities.
- myMEMBERSHIPS:** Lists the IEEE Communications Society and IEEE Power Engineering Society, along with their next conferences and dates.
- SERVICE ADVISOR:** Provides a technical interest profile (TIP) with a list of topics such as Security and Privacy, Wireless Communications, and Internet Architecture.
- Right Sidebar:** Features a quote about volunteering with IEEE, a SPECTRUM section with headlines like "Light From Silicon" and "Exoskeletons Around the World", an INSTITUTE section with "Members Share Their Hurricane Survival Stories", and an IEEE STANDARDS NEWS section with updates on instrumentation standards.

Tania Quiel
SM 01071992

ACTIVIDADES DE LOS CAPITULOS

CAPITULO DE COMPUTACION

El pasado 22 y 23 de noviembre se realizó un ciclo de conferencias sobre ingeniería de software con el Ingeniero Melvin Pérez, primer IEEE Certified Software Development Professional del Área del Caribe y Centro América. En dos sesiones se trataron los temas "Construcción de Software: Reescrito, Mejorado y Pragmático" y "Análisis y Diseño Orientado a Objetos con UML".

También se realizó el 22 de noviembre un conversatorio con el Ingeniero Melvin Pérez, primer IEEE Certified Software Development Professional del Área del Caribe y Centro América y profesores y estudiantes de ciencias computacionales de la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP). Junto a los profesores Matías Prado y Elsa de Herrera, Vice-decanos de la Facultad de Ingeniería de Sistemas Computacionales, los participantes pudieron conocer las experiencias del Ing. Pérez a lo largo de su formación y desenvolvimiento profesional en la región latinoamericana.



Asistentes al Ciclo de Conferencias de Ingeniería de Software junto al Conferencista Ing. Melvín Pérez

APLICACIONES INDUSTRIALES (IAS)

El Capítulo de Aplicaciones Industriales celebró durante los meses de octubre, noviembre y diciembre, tres actividades de las cuales dos fueron técnicas, Calidad de Energía en la Industria dictado por el Ing. Jose Roberto Ramos de El Salvador, que contó con una asistencia de 15 participantes de diferentes empresas y la otra fue una gira que se realizó a las instalaciones de la Fábrica Estrella Azul el 26 de noviembre en donde a los participantes se les mostró los diferentes procesos industriales que se llevan a cabo en la planta. Esta actividad contó con la asistencia de 18 participantes, miembros del Capítulo.

También el pasado 28 de diciembre el IAS Panamá tuvo una amena y diferente celebración en el Lobby Bar del Hotel Riande Continental Ciudad. En la celebración los miembros de este pujante Capítulo tuvieron la oportunidad de compartir con los demás colegas de IAS y miembros de la Sección Panamá.



Celebración de Fin de año IAS



Evento de Calidad de la Energía en la Industria



Asistentes a la gira Técnica del IAS



IEEE Sección Panamá

Apartado 0819-09369
El Dorado Panamá,
República de Panamá

Ave. Manuel Espinosa Batista,
Edif. Ateneo de Ciencias y Artes,
Segundo Piso, Oficina #3

Tel/Fax: (507) 223-7445

E-mail: sec.panama@ieee.org

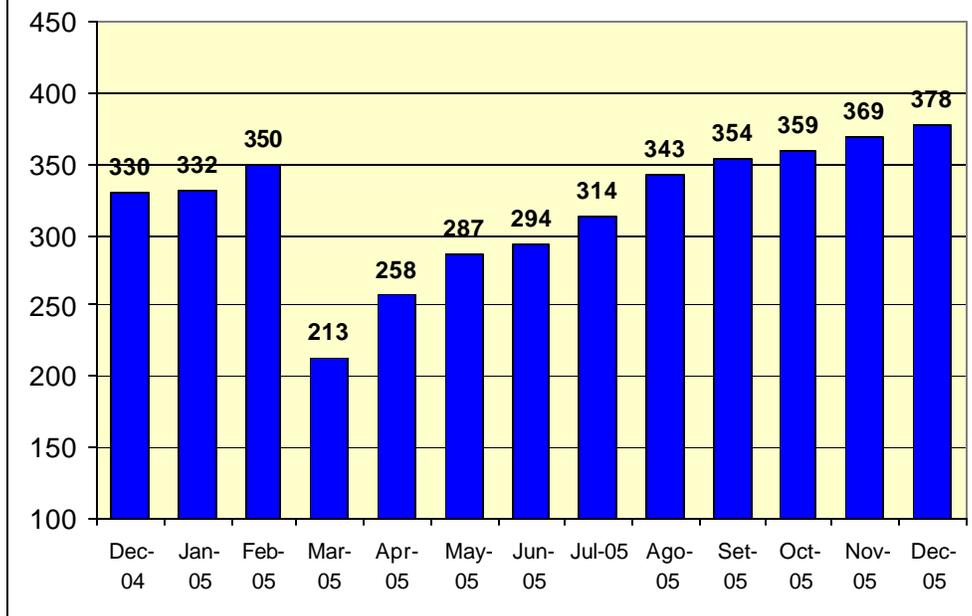
URL: www.ieee.org/panama

Horario de Oficina

Lunes a Viernes
9:00am a 12:00md
1:00pm a 6:00pm

Sábados
9:00 am a 1:00

Membresía - Diciembre 2005



CALENDARIO DE EVENTOS – 2006

Enero

14 de Enero
Taller de Voluntarios del IEEE
Hotel Continental

25 y 26 de Enero – IAS
Todo sobre Medidores Eléctricos
Hotel Miramar Intercontinental

27 de Enero
Toma de Posesión de las Nuevas Juntas Directivas de las Ramas Estudiantiles y Capítulos Técnicos
Hotel Continental

Marzo

4 de Marzo – PES
Gira Técnica a S/E de Edemet
8 al 11 de Marzo Reunión Regional 2006

Marzo

13 de Marzo – COMSOC
Estado y Futuro de las Telecomunicaciones en Panamá
17 y 18 de Marzo - PES
Gira Técnica Fortuna – Estí
25 de Marzo
Seguridad Eléctrica y Protección contra Arcos Eléctricos

Abril

6 de Abril – Sección
Actividad de Biomédica
17 de Abril - COMSOC
IP Y Comunicaciones Móviles
22 de Abril
IEEE en la Comunidad
25 al 27 de Abril
Seminario del NEC 2005

