

TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR DEL SUR-SURESTE DE MÉXICO

**Consejo Regional Sur-Sureste de la ANUIES
Red de Seguridad en Cómputo
seg_anuiesur@uady.mx
Noviembre de 2005**

RESUMEN

La información presentada en éste documento se recopiló de noviembre de 2004 a noviembre de 2005 en las 24 Instituciones de Educación Superior, IES, pertenecientes al consejo regional sur-sureste de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, ANUIES, siendo el tema las tecnologías de la información y comunicaciones, TIC y la seguridad en cómputo.

Los aspectos de TIC analizados son: la infraestructura computacional y de telecomunicaciones con que cuentan las IES (hardware y software), los recursos humanos dedicados al funcionamiento y desarrollo de las TIC así como la seguridad de los servicios de información proporcionados. Se diseñó una encuesta en línea para recopilar información, se llevaron a cabo cuatro reuniones regionales y se consultó información de fuentes oficiales de información de las propias instituciones o de organizaciones nacionales.

INTRODUCCIÓN

En las dos últimas décadas, diversos factores han sido decisivos para que las IES participen en la adquisición, desarrollo y uso de las TIC, entre los que sobresalen los siguientes:

- El uso de las computadoras se integró masivamente a la cotidianidad en las casas, los negocios y las escuelas, paralelamente el costo de adquisición de las computadoras personales disminuyó, permitiendo que la PC pasara a ser un bien común (Hitt Michael, 2005) por lo que las IES iniciaron un proceso de crecimiento en infraestructura de cómputo.
- En el desarrollo y expansión de las redes y el Internet, las IES juegan un papel estratégico en el establecimiento de redes locales y la interconexión de éstas para conformar las dorsales nacionales (RUTYC, RTN, entre otros).
- La aparición del World Wide WEB, la WEB, en 1994, hizo que los servicios de información proporcionados a través de Internet crecieran de manera exponencial.
- El aprovechamiento de las TIC como apoyo a las actividades académico administrativas, con sistemas de Educación en línea apoyando las modalidades alternativas de enseñanza y Sistemas Institucionales de Información.

- Las universidades junto con el gobierno de México y la Iniciativa Privada conforman a finales de los 90's el Consorcio Universitario de Desarrollo del Internet 2, CUDI, que permite la investigación, implementación y desarrollo de redes de datos de alta velocidad para fines académicos.

Ante la implementación, desarrollo e investigación de redes y servicios de información en los últimos 20 años, las IES han tenido que reestructurar funciones y presupuesto para invertir en infraestructura de TIC. En un estudio realizado a 18 universidades, se determinó que en promedio, el 3% de su presupuesto total en TI, del cuál el 37% se invierte en hardware, el 9% en software, el 30% en el pago de salarios, el 16% en enlace a Internet y el 8% en otros (Morfín María, 2004)

Las IES mexicanas siguen incrementando e invirtiendo en sus redes locales y su acceso a Internet e Internet 2, para integrar servicios de datos, voz y video para apoyar sus funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión, por lo que el presente documento trata de presentarnos el panorama de las Tecnologías de Información en IES del Sur-Sureste de México que pertenecen a la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES).

MARCO DE REFERENCIA

Tecnologías de información en las instituciones de educación superior.

La integración de las TI en el ámbito educativo no es un lujo para los países, sino una necesidad. Las Instituciones de Educación Superior (IES), especialmente las públicas se han visto en la necesidad de incrementar productividad, calidad y acceso para enfrentar los retos de la competencia y buscan los medios para hacer más con menos soporte gubernamental.

Las TI están cambiando nuestros trabajos y nuestras vidas y el sistema educativo debe adaptarse para poder cumplir su misión esencial: preparar a los individuos para el trabajo y para la vida. En particular el sistema educativo debe prepararse para una de las tareas que serán esenciales en los años futuros: la capacidad de convertir la materia prima: *información* en producto: *conocimiento* (Fuentes Félix, 1998).

Las IES son organizaciones complejas que ofrecen un rango de servicios: enseñanza, investigación, difusión; proporcionan sus servicios a estudiantes, padres, gobierno y autoridades locales, negocios, organizaciones internacionales e instituciones académicas. Todos éstos grupos tienen necesidades de atención especializada donde la institución debe cubrir un amplio rol social. La figura 1 nos muestra las distintas aplicaciones de las TI en una IES (OCDE Documents, 1996).

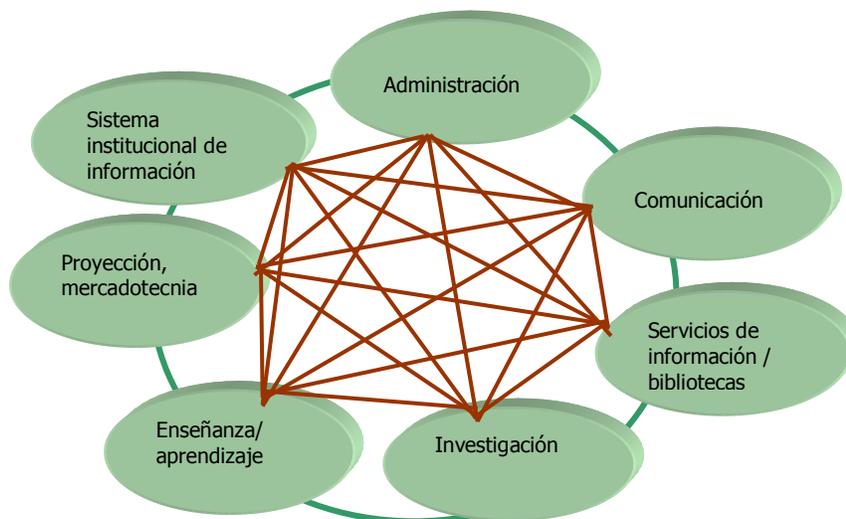


Figura 1. Áreas de las IES donde las TI son utilizadas, permitiendo el intercambio de información entre ellas.

Las TI contribuirán a convertir a las IES en organizaciones que aprenden. Una organización que aprende es la que continuamente expande ésta capacidad para crear su futuro. Para ésta organización la adaptación del aprendizaje debe convertirse en generación del aprendizaje, aprendizaje que facilite la capacidad para crear. Las organizaciones que aprenden pueden ser definidas como organizaciones donde la gente continuamente expande sus capacidades para crear los resultados que realmente desea, donde se desarrollan patrones de pensamientos nuevos y expandibles, y donde la gente está continuamente aprendiendo cómo aprender juntos (Petrides, 2000).

Planeación de las tecnologías de información en las IES

La OECD desarrolló un proyecto llamado IMHE (Information Management: Information Technology as an Emerging Issue for Institutional Management in Higher Education), el proyecto se basaba en la concepción de que el desarrollo de las TI en las IES tendría un impacto significativo en la administración institucional. No por las TI mismas, si no por su uso y organización. Las TI ejercen influencia y se caracterizan por mejorar la administración institucional, promover su potencial contribuye a alcanzar los objetivos y metas institucionales. (OECD Documents, 1996)

La UNAM, considera que las redes académicas de cómputo son esenciales en el campo de investigación, educación y administración de las Universidades, su red de cómputo académica ofrece los siguientes servicios: recursos de cómputo y comunicaciones compartidos, accesos a bases de datos nacionales e internacionales, acceso a programas y aplicaciones computacionales desarrollados dentro y fuera del *campus* universitario, acceso a compartir e intercambiar experiencias con académicos nacionales y extranjeros y acceso a redes comerciales entre otros (International Conferences New Information Technology, 1990).

Se trata de tener la visión de que la tecnología proporciona técnicas y medios de proceso de información al servicio de las decisiones de las personas, técnicas y medios

que guardan relación directa con el pensamiento y la comunicación humanas y que afectan el desarrollo de ambas. (Fuentes, 1998)

A continuación se presentarán diversos enfoques acerca de lo que debe considerarse para lograr que las TI cumplan su misión de contribuir a los objetivos organizacionales dentro de una IES.

El **primer enfoque** nos indica que existen cinco elementos que deben estar de forma permanente (Feria Lourdes, 1997): Planeación, Ejecución, Acciones alternativas, Gestión de recursos, Compromiso.

Un **segundo enfoque** plantea que para conseguir que los alumnos y profesores utilicen con solvencia las TI, es necesario actuar en varias direcciones, de las que se pueden resaltar cuatro líneas de vital importancia (Fuentes, 1998): Contar con infraestructura tecnológica, facilitar el proceso de aprendizaje, formación en herramientas informáticas y de telecomunicaciones, establecimiento de procesos.

Un **tercer enfoque** menciona que los proyectos que deben ser considerados al momento de planear las TI para la institución son (Petrides, 2000): Dotar de infraestructura, sistemas académicos estandarizados y un sistema integral.

Por lo anteriormente expuesto y sin temor a exagerar, se puede afirmar la importancia de realizar planeación estratégica para la implementación de las TI en las IES, ya que el costo de los cambios tecnológicos es elevado y vertiginoso, como para no considerar las implicaciones de cada decisión (International Conferences New Information Technology; 1990). Es imprescindible establecer estrategias para la formación continua y la actualización del profesorado de la DES sobre las posibilidades educativas de las nuevas tecnologías, el manejo de equipos y programas y su aplicación en el aula. (Fuentes, 1998)

Como vemos la inversión en TIC se asocia a la productividad siempre y cuando se acompañe de un cambio en las prácticas gerenciales, en las estructuras organizacionales y en los procesos de la organización. Sin duda el éxito depende más del liderazgo y de la adecuada administración del cambio organizacional, que de los fierros y el software (Zermeño, 2002).

Para la planeación de las TI es conveniente partir de un modelo sobre la utilización pedagógica y la administración de las TIC con las que la institución cuenta. Dentro de dicho modelo pueden convivir perfectamente distintas perspectivas del uso de los medios y también conviene tener colectivamente reflexionadas y marcadas las líneas del futuro: ¿dónde se quiere llegar a mediano plazo?, cuando la financiación, la organización interna, la formación del profesorado, etc. lo permitan (Fuentes, 1998). La figura 2 ilustra los elementos a considerar en la elaboración de una estrategia de Información en una IES (OECD Documents, 1996).



Figura 2. Elementos a considerar para la elaboración de una estrategia de información en una Institución de Educación Superior.

Por otra parte, la introducción de cualquier cambio significativo en la cultura organizacional es siempre difícil. Para lograr un cambio radical en una IES se requiere de un plan de acción. Uno de los primeros ejercicios a realizar es definir las barreras que existen, establecer las actividades operacionales y presupuestos en una Universidad pública con problemas presupuestales (Petrides, 2000).

Como vemos, son varios los factores que contribuyen a que las estrategias institucionales de TI tengan éxito. Un soporte consistente y el apoyo de los ejecutivos es esencial. Implementar una planeación estratégica flexible de las TI y un modelo de administración propositivo ligado a los procesos institucionales existentes, llevará a un cambio inicial y a cambios progresivos. Otro componente clave es la definición y evolución de la dirección estructural de las TI dotándolas de poder de decisión para su implementación.

La redistribución de recursos existentes y el desarrollo de nuevos fondos para soportar las iniciativas es crucial para el éxito actual y futuro. Adoptar los principios de una **organización que aprende** a las operaciones rutinarias de la organización y la infusión en el modelo de administración y planeación, comenzarán la progresión de una nueva cultura. Finalmente, se requiere un grupo de personas a lo largo de la institución para dirigir, tomar decisiones, y trabajar en equipo para la adquisición del hardware y software; lo anterior es esencial para un éxito continuo (Petrides, 2000).

Estructura de las tecnologías de información en las IES

Existen casos de éxito sobre el uso y aplicación de TI en IES como son a nivel Internacional la Universidad de Memphis y a nivel nacional la Universidad de Colima, en ellos se plantean los siguientes aspectos

- ¿Cuál era el estado de las TI?
- ¿Qué cambios estructurales se realizaron dentro de la organización?
- Estructura propuesta

- Personal propuesto

En ambos casos se observa que el proceso para la incorporación de TI en un *campus* (International Conferences New Information Technology, 1990) debe considerar los siguiente aspectos:

- Comenzar con poco pero pensando en grande
- Automatización de los sistemas bibliotecarios
- Promover el trabajo en equipo entre el personal de bibliotecas y otras áreas de organización del *campus*.
- Contribuir al desarrollo de un plan maestro de comunicación del *campus*.

Diversos estudios nos muestran que las funciones de las TI, unidades y puestos encontrados en colegios y universidades (Woodsworth Ann, 1991) son los que a continuación se describen: Servicios de cómputo académico, Sistemas administrativos, Jefe del Departamento de TI, Administrador de información, Automatización de bibliotecas o sistemas de información de bibliotecas y Telecomunicaciones.

En los casos analizados observamos la importancia de contar con la figura de un Responsable académico de las TI en cada DES. Su perfil es el de un profesor o profesora con formación en tecnología y en uso didáctico, motivado para una actualización continua de sus conocimientos y con capacidades de organización, y sobre todo con un horario que permita dedicación a su tarea. Dependiendo de esto último podrá asumir más o menos responsabilidades y en función de ello los directivos y los otros profesores deberán asumir necesariamente el resto (Fuentes, 1998).

A través de encuestas y estudios realizados en 24 IES que cuentan con una estrategia de TI, tenemos que la estructura organizacional más utilizada la observamos en la figura 3. (Woodsworth, 1991).

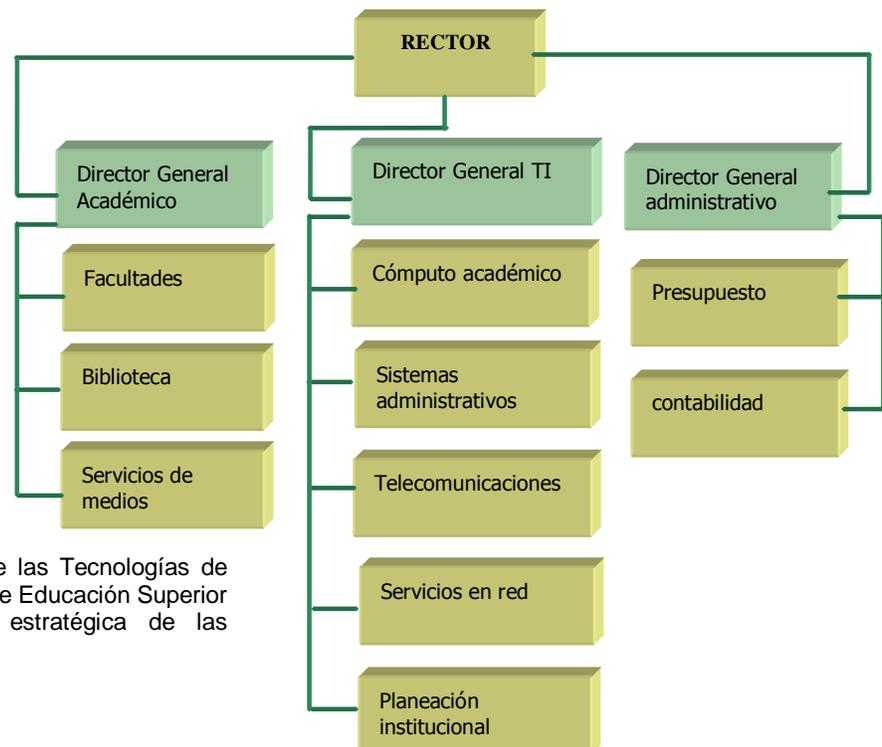


Figura 3. Organización típica de las Tecnologías de Información en las Instituciones de Educación Superior que cuentan con planeación estratégica de las Tecnologías de Información

Gobierno de TIC y seguridad de la Información

La mayoría de las organizaciones reconocen el potencial benéfico que les puede proporcionar la tecnología. Las organizaciones exitosas, de cualquier forma, entienden y administran los riesgos asociados con la implementación de nuevas tecnologías. Existe un número importante de cambios en las TI y en los entornos de operación que enfatizan la necesidad de mejorar la administración de riesgos de las TI. La dependencia entre la información y los sistemas de TI es esencial para soportar procesos críticos de cualquier organización. El Gobierno del TI (TI Government) se define como la estructura de relaciones y procesos que dirigen y controlan la organización de acuerdo a sus objetivos, añadiendo el balancear el riesgo contra el retorno de inversión sobre las TI y los procesos.

Legislaciones como la ley Sarbanes-Oxley y similares alrededor del mundo han llamado la atención de las organizaciones a incrementar sus procesos de gobierno en las TI, ya que estas legislaciones incluyen una gran cantidad de requisitos que deben cumplir las organizaciones en materia de TI.

La información es un activo, como muchos otros componentes importantes en una organización, tiene un valor dentro de la organización y por consecuencia requiere ser protegida. La seguridad de la información protege la información de una gran variedad de amenazas en orden de proteger la continuidad de la operación en una organización, minimizar los daños y maximizar el retorno de la inversión y las oportunidades.”

La Seguridad de la Información se caracteriza por la preservación de:

- **Confidencialidad:** Asegurar que la información solo es accesible a quien cuenta con los privilegios necesarios.
- **Integridad:** Salvaguardar que la información se encuentre completa y sea precisamente lo que se espera en base a los procesos de la misma.
- **Disponibilidad:** Asegurará que los usuarios autorizados tengan acceso a la información y los activos asociados en el momento que lo requiera.

Los beneficios que se pueden obtener de seguir un estándar como el ISO 17799 son el reconocimiento internacional, contar con un proceso de evaluación, implementación, mantenimiento y control de la seguridad de la información y contar con un conjunto de políticas, estándares, procedimientos y guías hechos a la medida, adicionalmente el ISO 17799 tiene relación con otros estándares

OBJETIVO

Presentar la situación de la IES de la región sur-sureste en materia de TIC y de seguridad en Cómputo y proponer indicadores que puedan servir referencia a las IES del país pertenecientes a la ANUIES.

METODOLOGÍA

En este estudio se consideran las 139 IES que se encuentran afiliadas a la ANUIES, mismas que tienen las características mostradas en los esquemas 1 y 2. Se considera

también las IES que además pertenecen a la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI) (Morfín María, 2004).

Los datos obtenidos para el presente documento fueron consultados, solicitados, obtenidos y recolectados de octubre de 2003 a noviembre de 2004, haciendo uso, del correo y página electrónica oficiales de las instituciones participantes (IES y organismos educativos), tanto en el universo como la muestra de estudio.

En la página de ANUIES se mencionan los sitios Web oficiales de cada Institución, mismos que fueron utilizados para esta investigación, adicionalmente en la IV reunión de la Red de Seguridad en Cómputo Sur-Sureste, los responsables de TIC de 15 IES diseñaron una encuesta. Posteriormente por correo electrónico se invitó a las 24 IES de la región a que llenaran la encuesta a través de una página web y también de forma presencial en las reuniones posteriores, IV, V y VI de la Red de Seguridad en Cómputo.

	TOTAL	PORCENTAJE
Particular	22	15.83 %
Pública	117	84.17 %
Total	139	100 %

Esquema 1. Clasificación de las instituciones de ANUIES según su régimen legal.

	TOTAL	PORCENTAJE
Si	49	35.25 %
No	90	64.75 %
Total	139	100 %

Esquema 2. Clasificación de las instituciones de ANUIES según pertenencia a CUDI.

La encuesta se aplicó a 23 instituciones públicas y una privada, que pertenecen al consejo regional Sur-Sureste de ANUIES, cuyas características se presentan en el esquema 3

	TOTAL	PORCENTAJE
Universidad	10	41.66 %
Institutos Tecnológico	11	45.83 %
Centros de Investigación	3	12.5 %
	24	100 %

Esquema 3. Tipos de IES del consejo regional Sur-Sureste

RESULTADOS

Se obtuvo información de las 24 IES de la región, representando el 100%. Las IES participantes en la encuesta representan un 17.26% del total de IES en ANUIES.

El financiamiento de las IES para el financiamiento de las TIC, proviene de ingresos propios, el subsidio federal y en menor grado el estatal, los programas que han apoyado a las IES son: FOMES, PIFI, PROMEP, PRONAD así como fundaciones y organismos nacionales e internacionales.

En cuanto a la estructura organizacional de la IES de la Región encontramos que 5 Universidades cuentan con Direcciones Generales de Tecnologías de Información o de

cómputo, mientras 7 Tecnológicos cuentan con Departamentos de Sistemas y Computación, 12 de las Instituciones cuentan con Departamentos de Cómputo, Redes o Telemática.

De las 24 IES de la región, 9 pertenecen a CUDI, representando un 37.5% en la región y atienden a un total de 172,388 estudiantes, 23,546 profesores y 14,915 administrativos en 128 campus. Existe además 382 personas de Tecnologías de Información, es decir cada profesor atiende a 7 alumnos; cada personal administrativo atiende a 11 alumnos y/o 1 profesor, y hay un personal de staff de TIC por cada 451 alumnos, 61 profesores y 39 administrativos.

Dentro de los programas de Licenciatura tenemos: 8 ingenierías en sistemas computacionales, 5 licenciaturas en ciencias de la computación, 4 licenciaturas en informática, 4 licenciaturas afines, redes, computación, Tecnologías de Información entre otras, 5 maestrías en: Sistemas computacionales, Inteligencia artificial y Ciencias de la computación.

Infraestructura de TIC en las IES

En cuanto a la infraestructura de hardware y número de equipos, se obtuvo la información del esquema 4, encontrando que de las 24 IES únicamente 8 cuentan con un plan de renovación de la infraestructura de cómputo y redes.

Número	PC	Servidores	Ruteadores	Switches	Ancho de Banda
Total	30,687	455	70	988	28E1s ¹
Promedio por IES	1,278	18	3	53	1.1E1s
Relación con PCs		67 PCs/servidor	No aplica	27 PCs/switch	1.8 Kbps/PC

Esquema 4. PCs, Servidores, Ruteadores y switches con que cuentan las IES de la Región Sur-Sureste

La gráfica 2 nos presenta el estado de la IES de la región sur-sureste, respecto al número de PCs y la capacidad de su enlace hacia Internet, ancho de banda.

¹ Una E1 equivale a 2048 Kilo bits por Segundo, KBPS

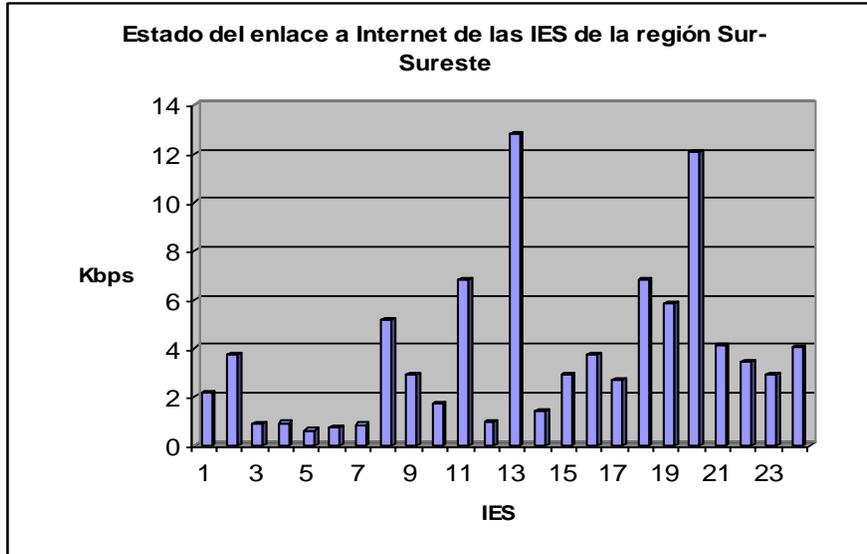
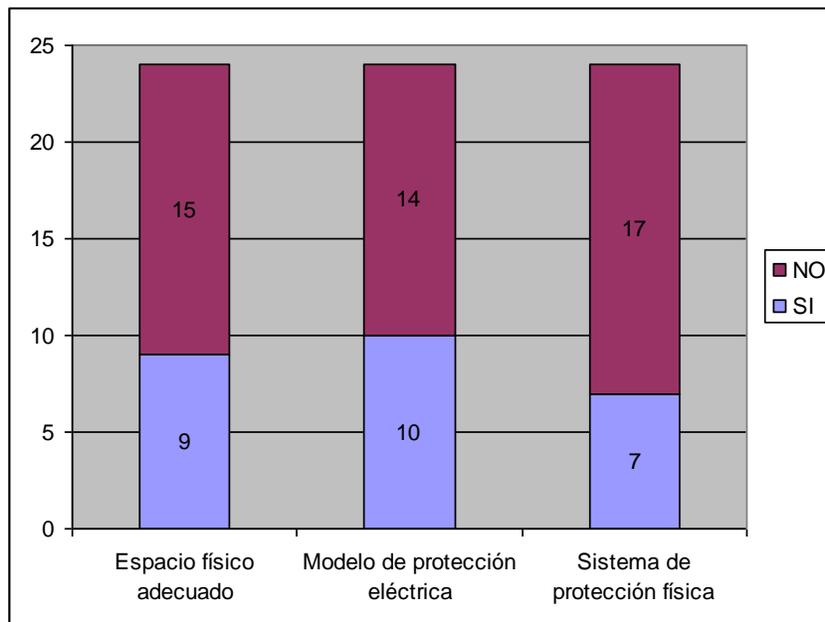


Figura 1. Relación existente entre las PCs y el ancho de banda hacia Internet en las IES

Las tecnologías de conectividad utilizadas en las IES son el cableado tipo UTP, la fibra óptica y la tecnología inalámbrica, dos IES indican que aún cuentan con cableado coaxial, el cual es una tecnología obsoleta. El tipo de conectividad a Internet más utilizada es la fibra óptica y en menor grado los accesos satelitales y el TV cable.

La gráfica 2 nos presenta el estado de las IES en el desarrollo e implantación de modelos y sistemas de protección eléctrica que permitan mantener operativos los equipos de misión crítica para mantener la continuidad de los servicios de información en las IES.

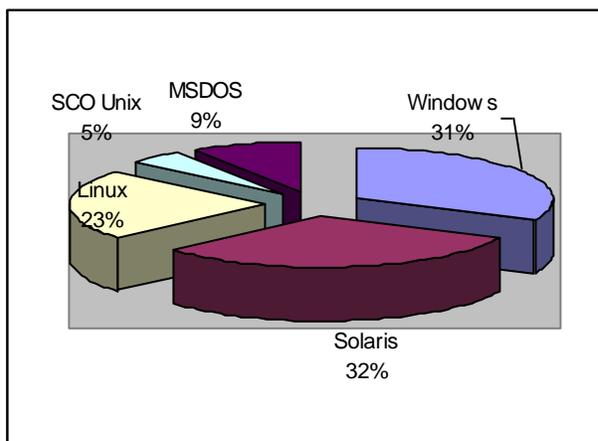
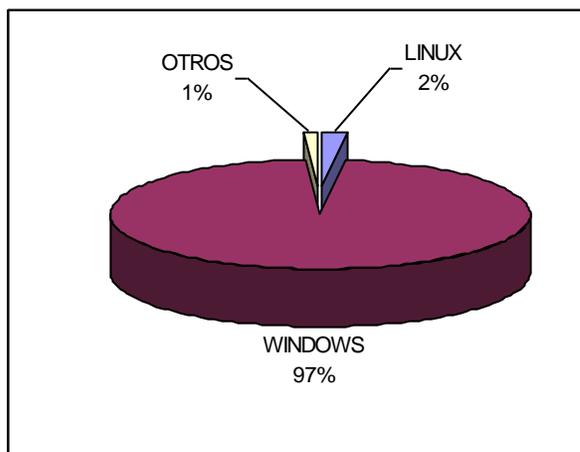


Gráfica 2. Espacios físicos, Modelo de protección eléctrica y sistemas de protección eléctrica en las IES de la Región Sur-Sureste.

Los resultados nos presentan que el principal proveedor de acceso a Internet para las IES de la región es UNINET (TELMEX) y un 50% de las IES ha iniciado el desarrollo de telefonía sobre el protocolo de Internet.

Servicios de información en las IES

En cuanto a los servicios de información se obtuvieron resultados acerca de las plataformas utilizadas en las IES tanto en sus servidores, como de las computadoras de escritorio y en donde residen las Bases de Datos. La gráfica 3 nos presenta la distribución de los sistemas operativos en las IES en las estaciones de trabajo. En cuanto al sistema operativo de los **servidores** se observa que los más utilizados son Windows y Solaris, ocupando el tercer lugar Linux (gráfica 4).



Gráfica 3. Distribución de sistemas operativos en las estaciones de trabajo

Gráfica 4. Distribución de sistemas operativos en los servidores

Los servicios de información con que cuentan las IES, administrados por el personal de TIC con que cuentan se muestran en el esquema 5.

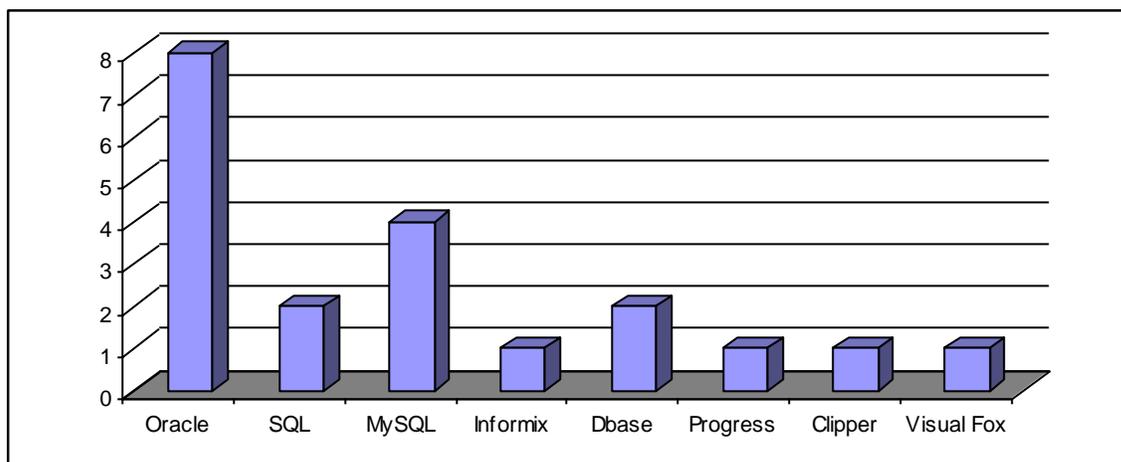
¿Cuenta?	Si	No
Correo electrónico (email) con identidad de la IES	24	0
Portal web (www)	21	3
Transferencia de archivos (ftp)	18	6
Bases de datos	18	6
Servicio de dominio en internet (DNS)	17	7
Asignación de Direcciones dinámicas de Internet (DHCP)	8	16
Acceso remoto (Dial -UP)	8	16
Servicio de cambio de direcciones (NAT)	7	17

Esquema 5. Servicios de Información de las IES administrados por el personal de TIC.

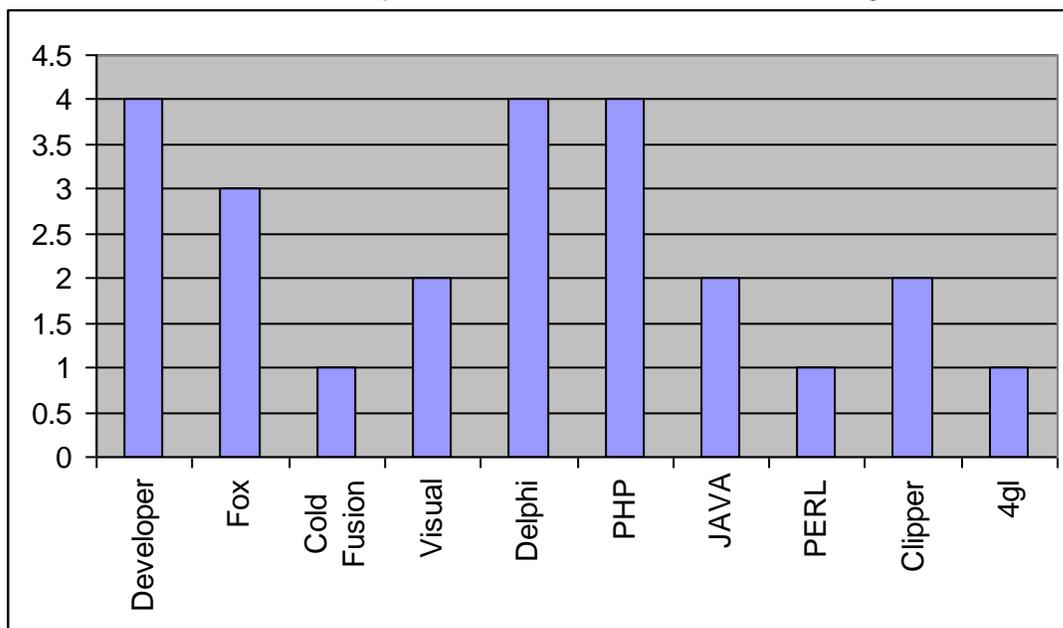
En menor grado se cuenta con servicios como: servidores de aplicaciones, aceleradores de web, autenticación, acceso sobre canales cifrados (secure shell), servicios de noticias (News), servicio de directorio centralizado (LDAP), foros, pláticas en línea (Chat), Radio Universidad y sistemas de nombres (NIS)

En cuanto a sistemas de información y adquisición de software 7 IES cuentan con el convenio de Campus Agreement (Software legal de Microsoft) y 14 sistema de

planeación de recursos mediante un sistema integral / institucional de Información, las gráficas 6 y 7 nos presentan los diversos sistemas manejadores de bases de datos y el software de desarrollo utilizado por las IES de la región.



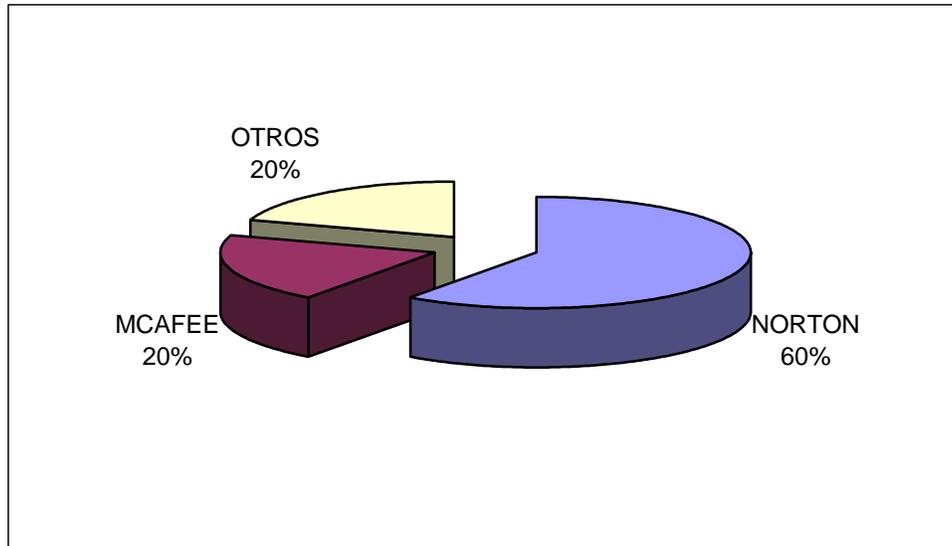
Gráfica 6. Sistemas manejadores de bases de datos de las IES de la región sur-sureste



Gráfica 7. Software para el desarrollo de sistemas empleado en las IES de la región Sur-Sureste

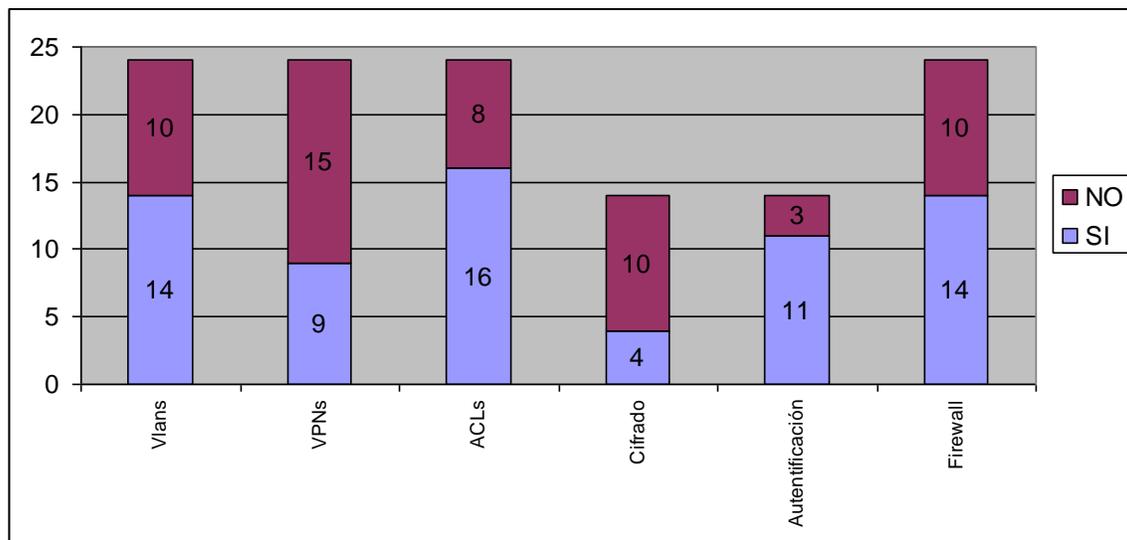
Seguridad en cómputo en las IES

En cuanto a las herramientas de seguridad el la gráfica 9 podemos observar los siguientes resultados, en el caso del uso de un antivirus institucional, nos encontramos que el 60% de las IES de la región utiliza Norton de Symantec.



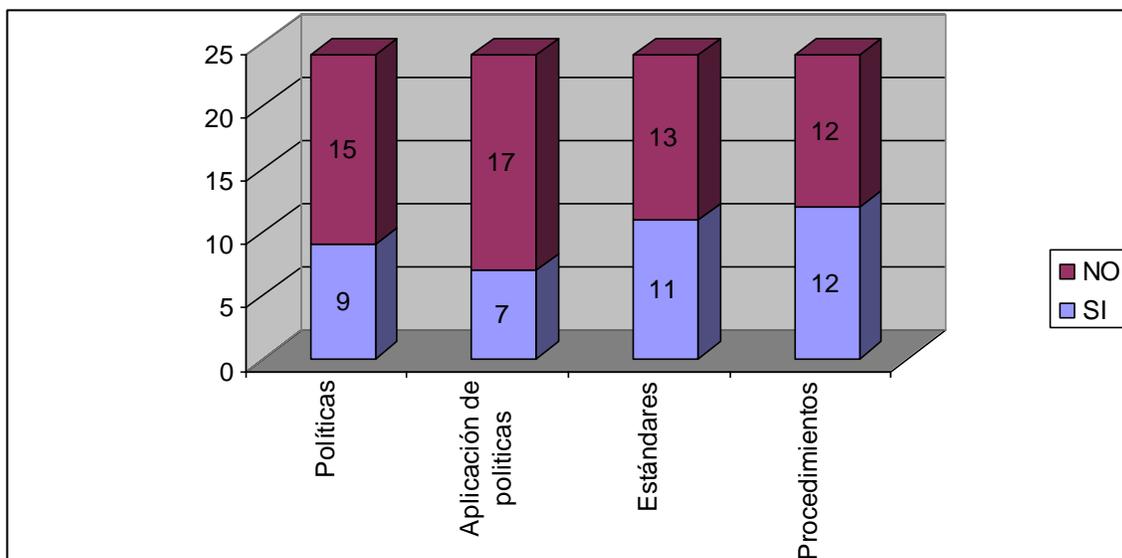
Gráfica 8. Distribución de antivirus en las IES de la Región Sur-Sureste.

Los avances para lograr el desarrollo de un esquema de seguridad institucional, se presentan en la gráfica 9, donde observamos que la seguridad en las IES está basada principalmente en las listas de acceso (ACLs) y la autenticación, hay un avance significativo en la incorporación de *firewalls* y son pocas las IES con cifrados de datos, redes privadas virtuales (VPN) y calidad de servicios (QoS).



Gráfica 9. Herramientas de seguridad en cómputo empleadas en las IES de la Región Sur-Sureste

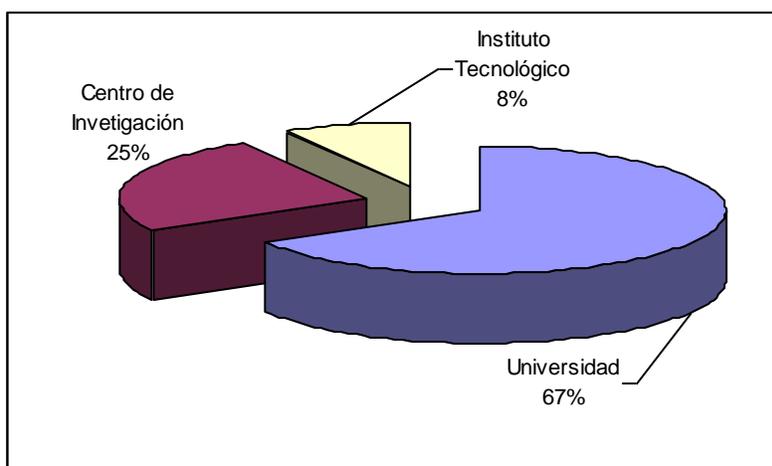
En cuanto a los avances el desarrollo de políticas informáticas para las IES, nos encontramos que existen avances en la región, sin embargo, en la mayoría de las IES no se están aplicando dichas políticas, los resultados los podemos observar en la gráfica 10.



Gráfica 10. Elementos de normatividad y apoyo a los procesos de gestión y certificación de las áreas de seguridad en cómputo en las IES de la Región Sur-Sureste

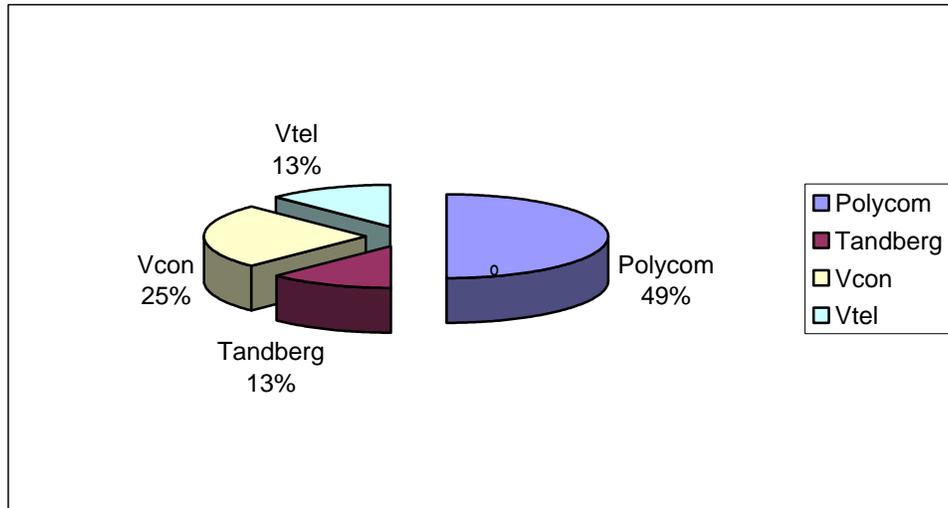
Plataformas para modalidades alternativas de enseñanza

En cuanto a la infraestructura, 14 de 24 IES participantes en esta encuesta, cuentan con videoconferencia de conexión tipo ISDN y además, 9 de ellas cuentan con Internet 2, en la gráfica 11 se muestran la distribución de las IES. Existiendo 3 IES con el servicio multipunto para videoconferencia.



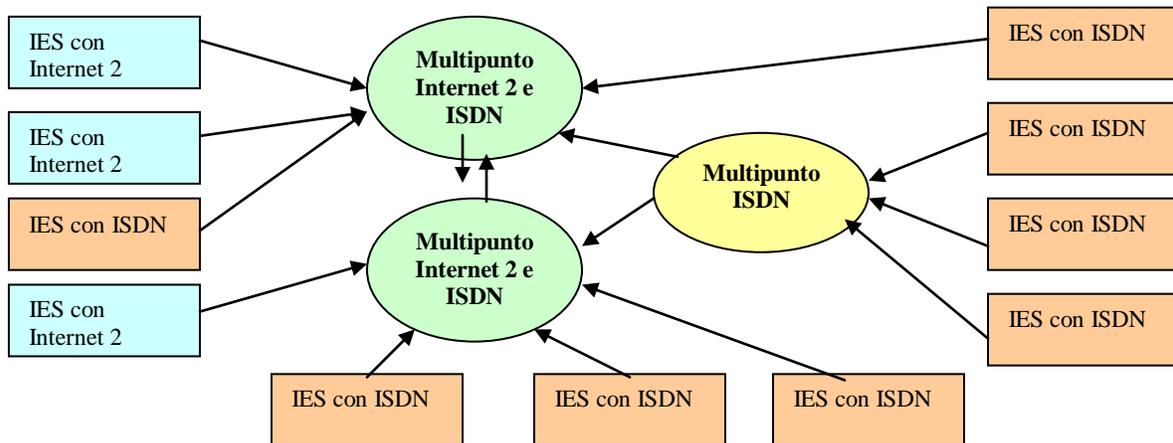
Gráfica 11. Distribución de IES de la región sur-sureste que cuentan con videoconferencia

A pesar de la diversidad de marcas de los equipos de videoconferencia en las IES, se ha logrado establecer la interconexión entre ellas debido a que los equipos utilizan los mismos protocolos de comunicación. Dicha diversidad se observa en la gráfica 12.



Gráfica 12. Distribución de equipos de videoconferencia en las IES de la Región Sur-Sureste.

Con base en los resultados de la encuesta encontramos que dos universidades podrían servir de puentes para la realización de videoconferencias, pudiendo soportar la conexión simultánea de varias IES (multipunto). Así mismo algunas IES tienen la posibilidad de conectarse por videoconferencia utilizando la tecnología de ISDN (costo por llamada de videoconferencia) o bien utilizando la infraestructura de Internet 2 (renta mensual fija), el esquema de interconexión a utilizar en la región sur-sureste se presenta en el esquema 6.



Esquema 6. Esquema de interconexión por videoconferencia para las IES de la Región Sur-Sureste

Sobre las plataformas para educación en línea encontramos que únicamente 6 IES cuentan con esta herramienta: 2 Institutos tecnológicos que utilizan la plataforma libre llamada Moodle, una Universidad utiliza el software comercial Blackboard y una Universidad utiliza el software libre llamado Dokeos, así mismo dos Universidades cuentan con desarrollos propios, los nombres de sus plataformas son SEAD y EMINUS.

CONCLUSIONES

- ☑ Los resultados de este documento presentan un panorama muy cercano a la realidad de las TIC de las IES de la región Sur-Sureste, ya que hubo una gran participación y colaboración de estas para proporcionar la información solicitada.
- ☑ Existe una necesidad mundial de incorporar mayor personal especializado en las áreas de TIC, sin embargo a nivel regional se observa una carencia preocupante de personal especializado en TIC en relación con los alumnos, académicos, administrativos y servicios de información proporcionados por las IES.
- ☑ Las IES requieren contar con planes de renovación de su infraestructura, que deberán estar incorporados a la gestión institucional, a fin de tener un crecimiento ordenado y afrontar los retos tecnológicos. Éstos proyectos deben ser vinculados a los diversos programas federales o estatales para conseguir el financiamiento en TIC, además de destinar las IES un presupuesto anual para mantenimiento y desarrollo.
- ☑ Las IES cuentan con una gran inversión en infraestructura por lo que deben incorporar o actualizar sus esquemas de seguridad en cómputo, para soportar los servicios de información que están proporcionando. El esquema de seguridad de las IES deberá considerar: políticas informáticas, presupuesto, hardware, software y personal de TI especializado para administrarlos.
- ☑ Se deben incorporar sistemas de protección eléctrica de los equipos de comunicación críticos, que mantienen operando los servicios de información de la IES, realizando un diagnóstico especializado por empresas de protección eléctrica certificadas.
- ☑ Los servidores que albergan la información y sistemas de información críticos para la IES de la región sur-sureste, requieren el desarrollo de esquemas de seguridad en tres plataformas, Solaris, Windows y Linux. Adicionalmente se deberá implantar esquemas de control y seguridad de los equipos de los usuarios de las IES en la plataforma Windows.
- ☑ Se debe de adoptar la aplicación de políticas de seguridad Informática, iniciando con la difusión por parte de las autoridades de las IES, utilizando como referente el documento de políticas institucionales para las IES de la región Sur-Sureste desarrollado por la Red de Seguridad en Cómputo de la ANUIES.
- ☑ Deberán contar con un plan de formación y capacitación del personal de TIC, debido a que la seguridad de los servicios de información y las tecnologías requeridas para su aplicación, están en continua evolución.
- ☑ Incorporar a los proyectos de las áreas de TIC de la IES, a los alumnos de las licenciaturas y maestrías de la región a fin de apoyar al personal que ya cuenta con experiencia de las áreas de gestión de TIC.
- ☑ Utilizar la videoconferencia y las plataformas de educación en línea como herramientas para el proceso educativo de las redes regionales de la ANUIES, permitiendo el ahorro de espacios, traslados y recursos. Es necesario fomentar la

cultura de su uso ya que estas tecnologías representan una valiosa oportunidad para apoyar los modelos educativos de las IES de la Región Sur-Sureste.

- ☑ Establecer un esquema de cooperación entre las IES que tienen más experiencia y desarrollo de las TIC con las de menor desarrollo en esta materia, para asegurar una asimilación tecnológica más rápida con el objetivo de ofrecer servicios de información de mayor calidad y excelencia en todas las IES de la Región Sur-Sureste de la ANUIES.
- ☑ La observación y aplicación de las recomendaciones surgidas del presente documento, conducirá a contar con servicios de información confiables, impulsando el desarrollo de modalidades alternativas de enseñanza, y de esta manera cerrar las brechas entre la aplicación de las TIC y los modelos educativos y Académicos de las IES.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Angulo Marcial, Noel.; Manual de tecnología y recursos de la información /Noel Angulo Marcial. México :IPN,1996. 262 p. :il.

Fuentes Camacho, Félix.; San José Villacorta, Carlos.; Tecnologías de la información en la educación /responsable ed., Félix Fuentes Camacho ; coord. de la obra Carlos San José Villacorta. Madrid :Anaya Multimedia,1998. 352 p. :il.

Feria Basurto, Lourdes.; Servicios y tecnologías de información :una experiencia latinoamericana /Lourdes Feria Basurto (coord.). Colima: Universidad de Colima, 1997. 194 p.

Forester, Tom.; Sociedad de alta tecnología :la historia de la revolución de la tecnología de la información /Tom Forester.México :Siglo XXI,1992. 366 p. :il.

Haynes, David. Information sources in information technology /editor, David Haynes. London ;Bowker-Saur,1990. 350 p.

International Conferences New Information Technology; (3rd; Guadalajara, Jalisco); 1990 : NIT'90 3rd. International Conferences New Information Technology :for library and information professionals, educational media specialists and technologists, November 26-28 1990 Guadalajara, México : proceedings /edited by Ching-Chih Chen. West Newton :MicroUse Information,1990. 346 p.

Jakobs, Kai.; Information technology standards and standarization :a global perspective /Kai Jacobs.Hershey, PA. :Idea Group,2000. 264 p. :il.

Petrides, Lisa Ann.; Case studies on information technology in higher education :implications for policy and practice /(ed. by) Lisa Ann Petrides. Hersey Pa. :Idea Group,c2000. 257 p.

OCDE (1995), "La transformación de la gestión pública. Las reformas en los países de la OCDE".Versión en español: Ministerio de Administraciones Públicas, 1997, Madrid, pp. 56,57.

OECD documents; Managing information strategies in higher education. Paris, France :Organization for Economic Co-operation and Development ;c1996.155 p. :il.

Woodsworth, Anne.; Patterns and options for managing information technology on compus /Anne Woodsworth. Chicago ; London :American Library Association,1991. 89 p.

Zermeño González, Ricardo. Aprovechamiento de las tecnologías de información y comunicaciones para el desarrollo de México. Boletín de Política Informática. 2002. México.

Zorkoczy, Peter.; Information technology :an introduction /by Peter Zorkoczy.2nd ed. London :Pitman, 1985. 164 p. :il.

Internet

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, ANUIES; consultado el 20 de junio de 2005 de la URL: <http://www.anui.es.mx>;

Consejo Regional Sur-Sureste de la ANUIES, ANUIES Sur-Sureste. Consultado el 4 de agosto de 2005 en la URL: http://www.uady.mx/sitios/seguridad_anui.es

Secretaría de Educación Pública, SEP; consultada el 24 de junio de 2005 en la URL: <http://www.sep.gob.mx>

Universidad Autónoma de Yucatán, UADY; <http://www.uady.mx>; fecha de consulta 1 de julio de 2002.

Universidad de Memphis, consultado el 1 de julio de 2005 en la URL: http://www.memphis.edu/fac_staff.html

Maria Morfín Otero y Víctor Manuel González Romero, Universidad de Guadalajara, Campus Puerto Vallarta, consultado el 4 de noviembre de 2005 en la URL:

http://www.ateneonline.net/datos/100_03_Morfin%20Maria_Gonzalez_Victor.pdf

Universidad de Colima, UCOL; consultado el 27 de junio de 2005 en la URL: <http://www.ucol.mx/ciencia/tecnolo.htm>;

Universidad de Colima, consultado el 5 de noviembre de 2005 en la URL: <http://www.ucol.mx/acerca/coordinaciones/CGSTI/historia.pdf>

COMISIÓN PARA LA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO

- **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE.** <http://www.uacam.mx>
Dirección General de Servicios de Cómputo
Pedro Martín Uribe
- **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARMEN.** <http://www.unacar.mx>
Coordinación de informática
César Alejandro Martínez González
Azalia del C. Carballo Barrera
Raúl Arturo Peralta
- **INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CAMPECHE.** <http://www.itcampeche.edu.mx/>
Coordinación de servicios de Cómputo
Eliceo Manuel Pacheco Can
- **UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS.** <http://www.unicach.edu.mx>
Dirección de Tecnologías de Información
José de Jesús Pacheco Velázquez
Lorena Vicenté Zenteno
- **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS.** <http://www.unach.edu.mx>
Información de red
Armando Mota Bravo
- **COLEGIO DE LA FRONTERA SUR.** <http://www.ecosur.mx>
Departamento de informática
Cecilia Altamirano González Ortega
- **INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ.**
<http://www.ittuxtlagutierrez.edu.mx/>
Centro de cómputo

- Jorge Antonio Orozco Torres
- **INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTEPEC.** <http://www.ittux.edu.mx/>
Centro de Cómputo
Felipe de Jesús Niño de la Cruz
 - **INSTITUTO TECNOLÓGICO DE OAXACA.** <http://www.itoaxaca.edu.mx>
Centro de Cómputo
Arturo Armando Aragón Sorroza
 - **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA BENITO JUÁREZ DE OAXACA.** <http://www.uabjo.mx>
Redes y Telecomunicaciones
Pedro Luis Martínez Guzmán
 - **UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO.** <http://www.ujat.mx>
Administrador de servidores
Luis Rafael Zamora Ramos
 - **UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO.** <http://www.uqroo.mx>
Departamento de Cómputo y telemática
Gabriel del Ángel Delgado Rodríguez
Julio Rangel Chulin Marín
 - **INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL.** <http://www.itchetumal.edu.mx/>
Centro de Cómputo
Diego Aurelio Miam López
 - **INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VERACRUZ.** <http://www.itver.edu.mx>
Departamento de Sistemas y Computación
José Hernández Silva
 - **INSTITUTO DE ECOLOGÍA.** <http://www.inecol.edu.mx>
Administrador de red
Jaime Anguiano García
 - **UNIVERSIDAD VERACRUZANA.** <http://www.uv.mx>
Dirección de infraestructura y tecnologías de información
Gabriel Lozano García
 - **INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MINATITLÁN.** <http://www.itmina.edu.mx/>
Centro de Cómputo
Rubén Vázquez Zúñiga
 - **UNIVERSIDAD CRISTÓBAL COLÓN.** <http://www.ver.ucc.mx/>
Departamento de Informática
Luis Julio Muslera Fernández
 - **INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MÉRIDA.** <http://www.itmerida.edu.mx>
Centro de Cómputo
Pastor Enrique Góngora Cárdenas
José Luis Duch Gary
Luis Joaquín Mota Pino
 - **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN.** <http://www.uady.mx>
Dirección General de Desarrollo Académico
Carmen Díaz Novelo
Juan Antonio Herrera Correa
Israel Novelo Zel
Alexander Canul Muñoz
Dirección General de Finanzas
David Enrique Loeza Dorantes
 - **CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE YUCATÁN.** <http://www.cicy.mx>
Departamento de Cómputo
Rosaura Martín Caro