

Evaluación de la infraestructura de red de datos del programa de la Universidad en el Campo (UNICAM) de la UNAN-Managua – FAREM-Matagalpa. Nicaragua. 2017

Evaluation of the data network infrastructure of the Universidad en el campo (UNICAM) program of the UNAN-Managua - FAREM-Matagalpa. Nicaragua. 2017

Erick Noel Lanzas Martínez

Máster en Administración de Recursos TIC. Técnico - Docente en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa.

<https://orcid.org/0000-0003-2557-2833>

elanzas@unan.edu.ni

RESUMEN

El presente artículo presenta un análisis del estado actual de la infraestructura red de internet de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua) – Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa (FAREM-Matagalpa) en los municipios participantes del programa “Universidad en el Campo” (UNICAM). Se caracterizó el estado actual de la red de datos, logrando así definir los requerimientos de los servicios según los usuarios y según la guía de buenas prácticas de ITIL 2011. La presente investigación tiene el enfoque cuantitativo con implicaciones cualitativas, el diseño de investigación es no experimental, de tipo explicativo y de corte transversal; se trabajó con una población de 80 estudiantes de las carreras ofertadas en cuatro sitios de UNICAM, donde existe infraestructura de red; un Responsable de área TIC, un director de programa UNICAM, dos técnicos y 16 docentes. Para la recolección de información se utilizaron técnicas como entrevistas a los directores del área TIC y del programa UNICAM, a los técnicos de soporte, escalas de apreciación basadas en ITIL y aplicadas con la aprobación de la dirección TIC de la Facultad, encuestas online dirigidas a los estudiantes. Al concluir la evaluación de la infraestructura de red de internet se afirma que los usuarios están conformes, aunque no satisfechos con el servicio brindado actualmente, que es imprescindible la existencia de la infraestructura de red para el desarrollo de las actividades académicas y que el nivel de madurez de los procesos de ITIL en estos municipios es de 37% del recomendado por la guía, lo que hace evidente la necesidad de fortalecer los servicios e infraestructura actuales.

RECIBIDO

10/02/2022

ACEPTADO

05/07/2022

PALABRAS CLAVE

Evaluación; infraestructura; ITIL; fortalecimiento; red de internet.

ABSTRACT

This article presents an analysis of the current state of the internet network infrastructure of the Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua) - Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa (FAREM-Matagalpa) in the municipalities participating in the "Universidad en el Campo" (UNICAM) program. The current state of the data network was characterized, thus defining the requirements of the services according to the users and according to the ITIL 2011 good practices guide. This research has a quantitative approach with qualitative implications, the research design is non-experimental, explanatory and cross-sectional; we worked with a population of 80 students of the careers offered in four UNICAM sites, where there is network infrastructure; an ICT area manager, a UNICAM program director, two technicians and 16 teachers. For the collection of information, we used techniques such as interviews with the ICT area and UNICAM program directors, support technicians, ITIL-based assessment scales applied with the approval of the Faculty's ICT management, and online surveys directed to students. At the conclusion of the evaluation of the Internet network infrastructure, it is affirmed that users are satisfied, although not satisfied with the service currently provided, that the existence of the network infrastructure is essential for the development of academic activities and that the level of maturity of ITIL processes in these municipalities is 37% of that recommended by the guide, which makes evident the need to strengthen the current services and infrastructure.

KEYWORDS

Evaluation; infrastructure; ITIL; strengthening; internet network.

INTRODUCCIÓN

161

Como instrumento de lucha contra la pobreza y la desigualdad social en América Latina, nace el “Programa Universidad en el Campo” (UNICAM) del cual es parte la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua – Facultad Regional Multidisciplinaria Matagalpa (UNAN Managua, 2017). El acceso a la educación superior en las zonas rurales del país ha constituido, desde su nacimiento, un reto y una promesa de desarrollo local sostenible.

Para ayudar al desarrollo de las competencias digitales a los de los estudiantes, la UNAN Managua – FAREM-Matagalpa, desde 2016 ha instalado infraestructura de redes de datos en las comunidades participantes del programa UNICAM para que los estudiantes tengan acceso los procesos académicos y administrativos de los sistemas informáticos de UNAN Managua. Esta infraestructura es muy básica, compuesta principalmente por Routers inalámbricos para el acceso a la red de datos de la UNAN-Managua y equipos inalámbricos para dar servicio a los usuarios.

Tiempo después de la implementación de la infraestructura de red han surgido un conjunto de inquietudes tanto de los usuarios, que afirman que la red presenta muchas dificultades y que dicen no conectarse siempre, como de la alta dirección de la Facultad (el Consejo Facultativo) que quieren estar claros si seguir invirtiendo en la infraestructura de red de datos, o si es mejor retirar el servicio. Ante esta situación se inicia la evaluación de la infraestructura de red en los municipios participantes del programa UNICAM, principal objeto de este estudio.

En este artículo se evalúa la infraestructura de red de datos la UNAN Managua - FAREM Matagalpa en los municipios participantes del programa UNICAM en el segundo semestre de 2017, mediante la caracterización del estado actual de la red e identificación de los requerimientos de los servicios soportados por la infraestructura de red en los municipios participantes del programa UNICAM Matagalpa, de acuerdo a las necesidades de los usuarios y al estándar ITIL 2011.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se encuentra dentro de las líneas de desarrollo presentadas por el Programa de Maestría en Administración de Recursos TIC para Instituciones Educativas de la Facultad de Educación e Idiomas de la UNAN Managua; específicamente en la línea de Formulación, evaluación y seguimiento de

proyectos de implantación y/o rediseño de infraestructura tecnológica.

De acuerdo a su nivel de profundización este estudio es explicativo porque demuestra las condiciones actuales de la infraestructura de red de datos y su impacto en los usuarios. Por su diseño, es un tipo de estudio no experimental, dado que se trabajó en un contexto determinado, donde se describe lo ocurrido naturalmente, para luego proceder al análisis situacional.

Por su corte, es transversal porque se desarrolla en el segundo semestre de 2017. Tiene además un enfoque cuantitativo con implicaciones cualitativas porque se aplicará el razonamiento deductivo, comenzando con la teoría y se analizó la información obtenida mediante los instrumentos, es una investigación objetiva puesto que no afecta el proceso a estudiar. Las técnicas de recolección de información fueron entrevistas, encuestas y escalas de apreciación.

El área de estudio son los municipios participantes del programa UNICAM donde la universidad dispone de infraestructura de red y el universo de estudio se detalla de la siguiente manera: 1 Coordinador del programa UNICAM, 1 Responsable TIC de la FAREM-Matagalpa, 3 trabajadores del área de TI, 35 docentes y 994 estudiantes del programa UNICAM, divididos en cinco locaciones: Waslala, La Dalia, Río Blanco, Mulukukú y Rancho Grande.

La muestra fue tomada por conveniencia, se seleccionaron cuatro docentes y 20 estudiantes de las locaciones donde existe infraestructura de red y que además hagan uso de la infraestructura de red con mayor frecuencia, dado que hay algunas carreras ofertadas en las que el uso de la red es esporádico. Son parte de la muestra también el Responsable TIC, el coordinador del programa UNICAM y los miembros del área TIC. Los aspectos expuestos convierten el muestreo de este estudio en no probabilístico decisional.

La escala de apreciación está basada en dos metodologías mundialmente reconocidas, como CMMI e ITIL 2011.

Finalmente, para el procesamiento de la información se utilizó Microsoft Office Word 2016, Microsoft Office Excel 2016, Microsoft Visio 2016 y Google Forms de Google. Las variables de estudio fueron Estado de la infraestructura de red y los requerimientos de los servicios de red según los usuarios, la institución e ITIL 2011.

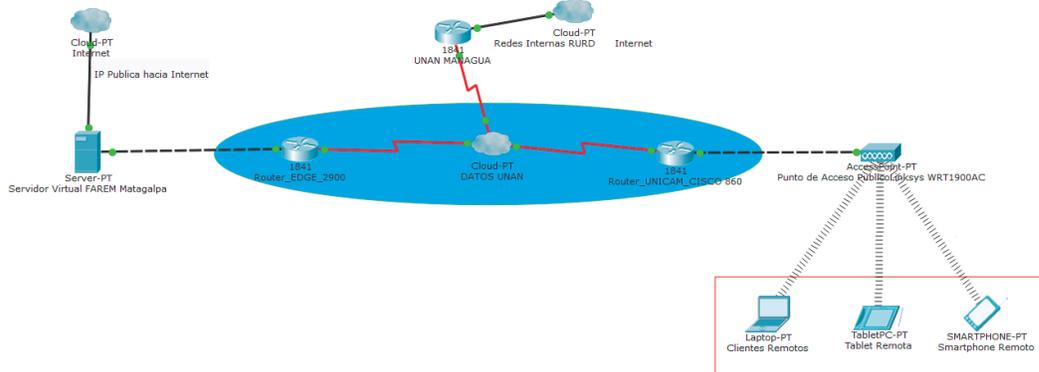
Infraestructura de red en los sitios de UNICAM

Dado que la UNAN-Managua no tiene un recinto propio en este sitio, a través de un convenio con la alcaldía de la municipalidad se ha facilitado a la universidad un conjunto de aulas en distintos colegios públicos de las municipalidades. El convenio establece que la universidad podrá disponer de las aulas para poder desarrollar las clases, los días viernes, sábados y domingos.

La red en todos los recintos es servida por el ISP Claro, con una subred lo suficientemente grande para 124 equipos cliente y con un ancho de banda de 10 mbps por sitio.

La topología de red que utilizan los sitios es la siguiente:

Figura 2: Topología lógica de red en UNICAM



Fuente: Área TIC FAREM Matagalpa, (Selva Ochoa, 2017)

Los equipos prácticamente iguales en los todos los sitios remotos:

Tabla 3. Tabla comparativa de la infraestructura de red existente en los distintos sitios de UNICAM

Ítem	Descripción	La Dalia	Waslala	Mulukukú	Río Blanco
Dispositivos intermediarios					
ODF(Optical Distribution Frames)	Wall Mount Fiber Box	X	X		
ODF	CANOVATE on RACK.				X
Switch de demarcación	RAD ETX-1	X	X		X
Router ISR	Cisco 860 ISR		X	X	
Router Inalámbrico	Linksys WRT1900AC	X	X	X	X
Dispositivos Finales					
Computadoras	Cientes con conexión cableada	X	X	X	X
Dispositivos inalámbricos	Laptops, Smartphones, u otros.	X	X	X	X

Conectividad hacia enlace de Datos					
Fibra Óptica	X	X		X	
Microondas			X		
Ancho de banda	10Mbps	10Mbps	10Mbps	10Mbps	
Max. Clientes conectados	125	125	125	125	
Respaldo energético					
Polarización en toma corrientes	X	X			
Existe UPS ante fallos	X	X	X	X	
Cableado					
STP cat 6	Cableado interno	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis de la información recopilada.

La tabla anterior ayuda a comprender un poco la infraestructura de red existente en los sitios de UNICAM. La “X” simboliza la existencia de la infraestructura en cada uno de los sitios. Como se aprecia en la tabla también se contemplan aspectos como la conectividad, el grupo electrógeno o el cableado en los sitios.

Como la infraestructura de red es mínima y se cuenta apenas con los dispositivos necesarios para los enlaces hacia el recinto central, no se incluye por ejemplo el cableado estructurado, ya que es inexistente en todos los sitios. Si se evidencia que todas las conexiones hacia las oficinas o laboratorios se realizan con cable STP Categoría 6 apantallado de 23 AWG, con hilo de drenaje, Riser Rated (CMR).

Requerimientos de los servicios soportados por la infraestructura de red en los municipios participantes del programa UNICAM-Matagalpa, de acuerdo a las necesidades de los usuarios y al estándar ITIL 2011

Conscientes del problema y del inminente crecimiento de la población estudiantil año con año, así que desde el año 2016 se decidió implementar la infraestructura de red básica para poder brindar los servicios de red administrativos y académicos en cada uno de los sitios.

Según Gerker & Tamm (2009), Montenegro, Larco & Fonseca (2017), BITCompany (2015), ISACA & ITGI (2008), Năstase, Năstase, & Ionescu (2009), y Sahibudin, Mohammad, & Masarat (2008) hacen cada uno su exposición del mejor modelo evaluación de infraestructura de red a través del análisis de estas exposiciones y se decide que ITIL 2011 proporciona las métricas que se considera son las más acertadas para este estudio.

Para este apartado, se hace énfasis principalmente en dos aspectos, que son:

- a) Los requerimientos de los servicios de red que necesitan los usuarios.
- b) Los requerimientos de los servicios de red según ITIL 2011.

Requerimientos de los servicios de red, según los usuarios.

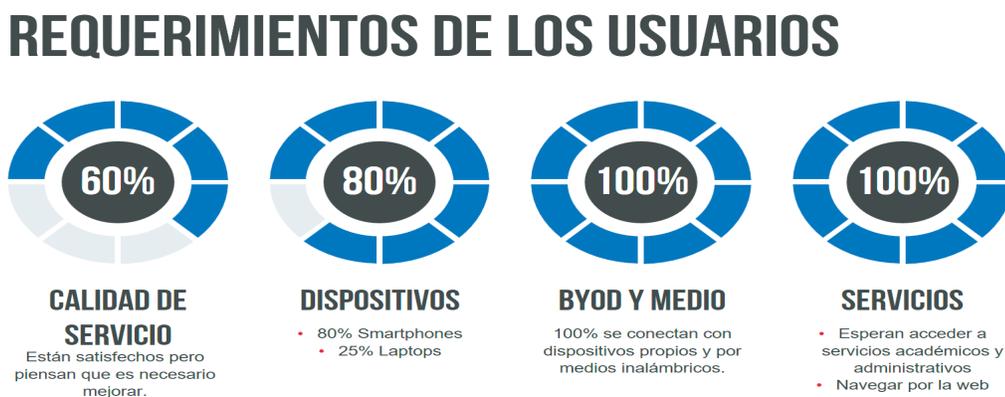
Cabrera & Lilia (2016) y Zhiyong & Yunyan (2014) consideran pertinente no solo tomar cómo válidos los resultados de la evaluación según estándares sino también contar con la opinión de los usuarios, pues son ellos los clientes a quienes se deben poner a disposición los servicios de red.

La figura 3 puede dar una idea general sobre los resultados obtenidos en el estudio, donde el 60% de los usuarios están satisfechos con el servicio actual, dato que evidencia que el 40% de los usuarios aún desean que el servicio de red se mejore.

Además, todos los usuarios (100%) utilizan dispositivos propios, es decir, no son provistos por la institución educativa o por las municipalidades; y a su vez, el 85% de los usuarios se conectan utilizando smartphones y sólo el 25% utilizan laptops.

Todos los usuarios que utilizan la infraestructura de red esperan acceder a los servicios académicos y administrativos provistos en los sitios.

Figura 3: Requerimientos de los usuarios de la infraestructura de red.



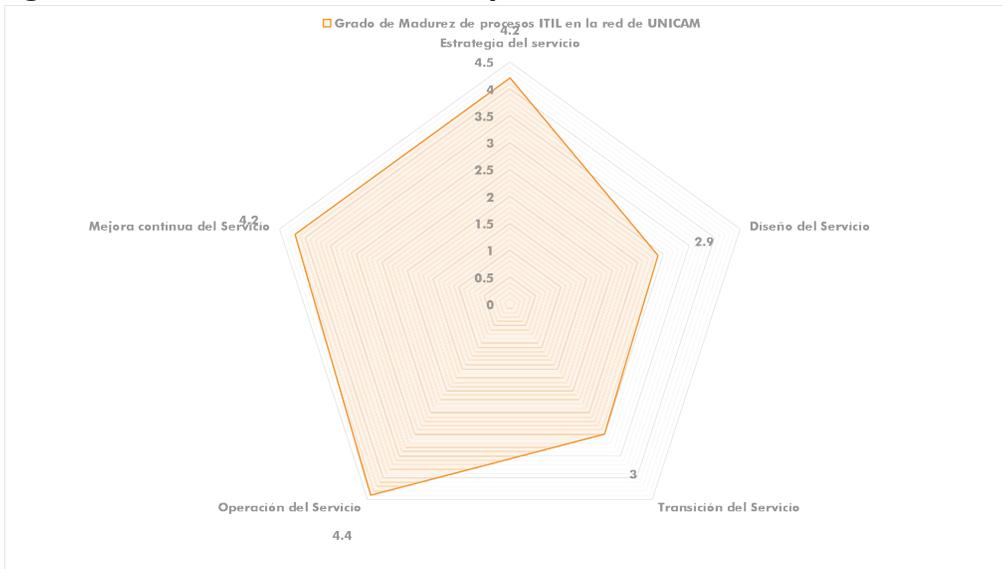
Fuente: Elaboración propia a partir de la evaluación de infraestructura de red.

Requerimientos de los servicios de red, según ITIL 2011

De acuerdo a Yoo (2015) y Urbina Ríos & Zuniga Valle (2011) evidencian la aplicación herramientas de ITIL v3 para evaluar distintas infraestructuras de red, identificando claramente los requerimientos soportados por los servicios de red. Los principales procesos de ITIL para (B-able, 2014) son: Estrategia del servicio (SS), Diseño del servicio (SD), Transición del servicio (ST), Operación del servicio (SO) y Mejora continua del servicio (CSI).

Las métricas, tomadas a conveniencia para este trabajo, pueden ser completamente válidas (Lozano & Rodriguez, 2012) siempre y cuando estén alineados con al menos el 60% de cumplimiento de la normativa general de ITIL 2011.

Figura 4: Grado de Madurez de procesos ITIL en la red de UNICAM



Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de resultados.

De acuerdo a los resultados del grado de madurez mostrados en la figura 4, ninguno de los procesos llega siquiera a la mitad los indicadores de ITIL 2011.

Mientras estos procesos no mejoren, difícilmente se pueden establecer con certeza cuales son los requerimientos de los servicios que debe brindar la red en UNICAM. Sin embargo, estos resultados arrojan una luz: se hace completamente necesaria la aplicación de normas de control y estandarización como ITIL que rijan el servicio brindado por la red, más allá de simplemente ofrecer un acceso a recursos universitarios en sitios remotos.

El impacto de la aplicación de procesos ITIL será muy beneficioso para la universidad y no se debe convertir en una iniciativa aislada. Para manejar mejor los temas de los recursos la aplicación de los procesos debe estar alineada con otras iniciativas y programas de gestión TI para que se puedan obtener los resultados perseguidos. El objetivo final sería entonces orientarse hacia un enfoque de gestión de cartera de servicios que busque la alineación y las prioridades de todas las iniciativas, además de los beneficios generales para la universidad y las comunidades pertenecientes al programa UNICAM.

CONCLUSIONES

Se realizó la evaluación de la infraestructura de red de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua en los municipios pertenecientes al programa UNICAM; motivado por el descontento de usuarios con el servicio de red de datos, y con la necesidad de definir si es necesario o no mantener esta infraestructura, que

implica una gran inversión para la Universidad. Para ello, fueron consideradas tanto las opiniones de percepción de calidad de servicio de los usuarios, como la guía de buenas prácticas dictadas por ITIL 2011, estándar mundialmente conocido en cuestiones de evaluación de servicios de TI. Tomando como base a los lineamientos de los objetivos, se llegó a las siguientes conclusiones:

- A) El estudio realizado permitió caracterizar el estado actual de la infraestructura de red de datos de la UNAN-Managua en los municipios participantes del programa UNICAM.

Entre los hallazgos más relevantes del estudio se destaca que:

- La mayoría de los usuarios perciben una buena calidad de servicio, contrario a las especulaciones iniciales.
 - Los usuarios esperan acceder a más servicios de red, y la gran mayoría está de acuerdo con las limitaciones de filtrado web existentes.
 - El nivel de madurez de servicios ITIL de la red es de 37% del recomendado por la guía de buenas prácticas.
 - El proceso que mejor puntuación tiene la operación del servicio, logrando una media de 4.4 de 10 y, el que más trabajo necesita es el de diseño del servicio que obtuvo un bajísimo 2.9 de 10.
- B) Con el desarrollo del estudio también se identificaron los requerimientos de los servicios soportados por la infraestructura de red, de acuerdo a las necesidades de los usuarios y al estándar ITIL 2011.

Los principales requerimientos que se pudieron documentar son:

- La red es de vital importancia para el desarrollo de las actividades académicas de los usuarios en los sitios ya que, aunque la mayoría de usuarios tienen dispositivos para conectarse, el acceso a internet es escaso, y muchos usuarios tienen que viajar mucho para realizar una investigación en la web.
- La implementación de al menos un 25% de calidad de servicio (QoS) en el rendimiento para las conexiones de red.
- La inclusión de nuevos servicios de red, como VoIP o la inclusión de servicios de telepresencia.
- Incrementar el ancho de banda disponible de 10 mbps a 20 mbps, para no sólo mejorar la calidad de las conexiones actuales, sino para garantizar la inclusión de los nuevos servicios de red, sin cargar la percepción de velocidad de conexión de los usuarios. Este ancho de banda se fundamenta en la aplicación de un modelo matemático probado en varios países de América Latina.
- La necesidad de trabajar en el fortalecimiento del proceso de diseño del servicio, mediante la publicación del catálogo de servicios y la implementación de un plan de contingencias previamente probado y aprobado.
- La necesidad de estandarizar la infraestructura de red y la gestión de servicios de la misma; desde las comunicaciones (cableado, enlace de datos, sistemas de

monitorización y administración remota) hasta los planes de capacitación que el personal técnico debe recibir.

Para lograr que la tanto la infraestructura de red como los servicios que ésta ofrece a los usuarios sea fortalecida en el futuro, tomando como insumo los hallazgos presentados en este documento, se recomienda:

Al Consejo Facultativo (alta dirección):

- La aprobación e incorporación urgente del plan de contingencia, para garantizar el correcto funcionamiento de la infraestructura de red en caso de cualquier eventualidad.
- Que se promueva el desarrollo de planes y soluciones tecnológicas para brindar servicios de manera más eficiente.
- Que se aprovechen los convenios con las municipalidades para fortalecer la infraestructura de red actual, así se pueden distribuir las cargas económicas que la universidad está sosteniendo sola.
- Que se defina junto a la Dirección de Educación a Distancia Virtual (DEDV) las posibles fechas de inclusión de programas de asignatura para las carreras de UNICAM, para garantizar el fortalecimiento de la infraestructura de red antes del despliegue de las mismas, y evitar problemas de desarrollo de los programas.

Al área TIC de la Facultad:

- Implementar sistemas de monitoreo y reportes eficientes, para detectar problemas a tiempo y evitar quejas de los usuarios.
- Publicar el catálogo de servicios existente, y evaluarlo periódicamente; ya que los usuarios no conocen el catálogo.
- Desarrollar en conjunto con SIU-DT planes de capacitación del personal, para nivelar la formación técnica de los profesionales a cargo de la infraestructura de red de UNICAM que la UNAN Managua atiende en todo el país.
- Priorizar el fortalecimiento de red de datos en los sitios que presentan mayor dificultad de calidad de servicio: Mulukukú y Río Blanco.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- B-able. (2014). *Manual ITIL v3*. Obtenido de biable.es: <http://www.biable.es/wp-content/uploads/2014/ManualITIL.pdf>
- BITCompany. (16 de Junio de 2015). *Gestión de Servicios TI: ITIL vs ISO 20000 [Infografía] ITSM*. Obtenido de BIT Company Web Site: <http://www.bitcompany.biz/gestion-de-servicios-ti-itil-iso-20000-infografia/>
- Cabrera, J., & Lilia, D. (2016). *Estudio de la infraestructura de la red de datos*

- del Municipio de Cayambe, para evaluar la factibilidad de proporcionar capacitación virtual tecnológica a la ciudadanía del cantón Cayambe. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec>: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/11279>
- Cisco Networking Academy. (2016). *Componentes de las redes*. Obtenido de CCNA 1 - Scaling Networks: <https://www.netacad.com/es/>
- Gerker, K., & Tamm, G. (02 de Agosto de 2009). *Continuous Quality Improvement of IT Processes based on Reference Models and Process Mining*. Obtenido de AIS Electronic Library (AISeL): <http://aisel.aisnet.org/amcis2009/786/>
- ISACA & ITGI. (2008). *Aligning COBIT 4.1, ITIL®V3 and ISO/IEC 27002 for Business Benefit*. Obtenido de ITGI: http://www.isaca.org/Knowledge-Center/Research/Documents/Aligning-COBIT-ITIL-V3-ISO27002-for-Business-Benefit_res_Eng_1108.pdf
- Juca Cabrera, G. (2016). *Estudio de la infraestructura de la red de datos del Municipio de Cayambe, para evaluar la factibilidad de proporcionar capacitación virtual tecnológica a la ciudadanía del cantón Cayambe*. Obtenido de [puce.edu.ec](http://repositorio.puce.edu.ec): <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/11279>
- Lozano, F., & Rodriguez, K. (2012). *MODELO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ITIL EN UNA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA*. Obtenido de repository.icesi.edu.co: https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/68000/1/modelo_implementacion_universitaria.pdf
- Montenegro, C., Larco, A., & Fonseca, E. (Mayo de 2017). *Agile Approach for Model Harmonization to IT Process Improvement*. *Recibe(7)*, <http://recibe.cucei.udg.mx/Recibe/index.php/Recibe/article/view/67/125>.
- Năstase, P., Năstase, F., & Ionescu, C. (09 de Febrero de 2009). *Challenges Generated by the Implementation of the IT Standards COBIT 4.1, ITIL V3 and ISO/IEC 27002 in Enterprises*. Obtenido de THE THEORY AND PRACTICE OF IT SERVICE MANAGEMENT Web Site: <http://www.ecocyb.ase.ro/articles%203.2009/Pavel%20Nastase.pdf>
- Sahibudin, S., Mohammad, S., & Masarat, A. (2008). *Combining ITIL, COBIT and ISO/IEC 27002 in Order to Design a Comprehensive IT Framework in Organizations*. *Second Asia International Conference on Modelling & Simulation*, 749-753. Obtenido de <http://users.du.se/~h13freog/IK2014/04530569.pdf>
- Selva Ochoa, J. C. (16 de Diciembre de 2017). *Estado actual de la infraestructura de red*. (E. Lanzas, Entrevistador)
- UNAN Managua. (Septiembre de 2017). *Consejo Universitario sesiona en San Carlos, Río San Juan*. Obtenido de Sitio web Oficial de UNAN Managua: <http://www.unan.edu.ni/index.php/relevante/consejo-universitario-sesiona-en-san-carlos-rio-san-juan/>
- Urbina Ríos, M. d., & Zuniga Valle, I. A. (2011). *Elaboración de propuesta de políticas internas en los niveles de seguridad, servicio y configuración, para los usuarios del instituto de investigación aplicada y promoción del desarrollo local (NITLAPAN), basándose en las buenas practicas de ITIL*. Obtenido de repository.uca.edu.ni: <http://repositorio.uca.edu.ni/522/1/UCANI3540.PDF>
- Yoo, T. J. (2015). *Security Management for Online Service Firm : Based on ITSM*

and Organizational Structure Theory. *Journal of Korea Service Management Society*, XVI(13), 93-110.

Zhiyong, L., & Yunyan, Z. (2014). The Evaluation Model for Network Security. *IEEE Xplore*, 690-694.

