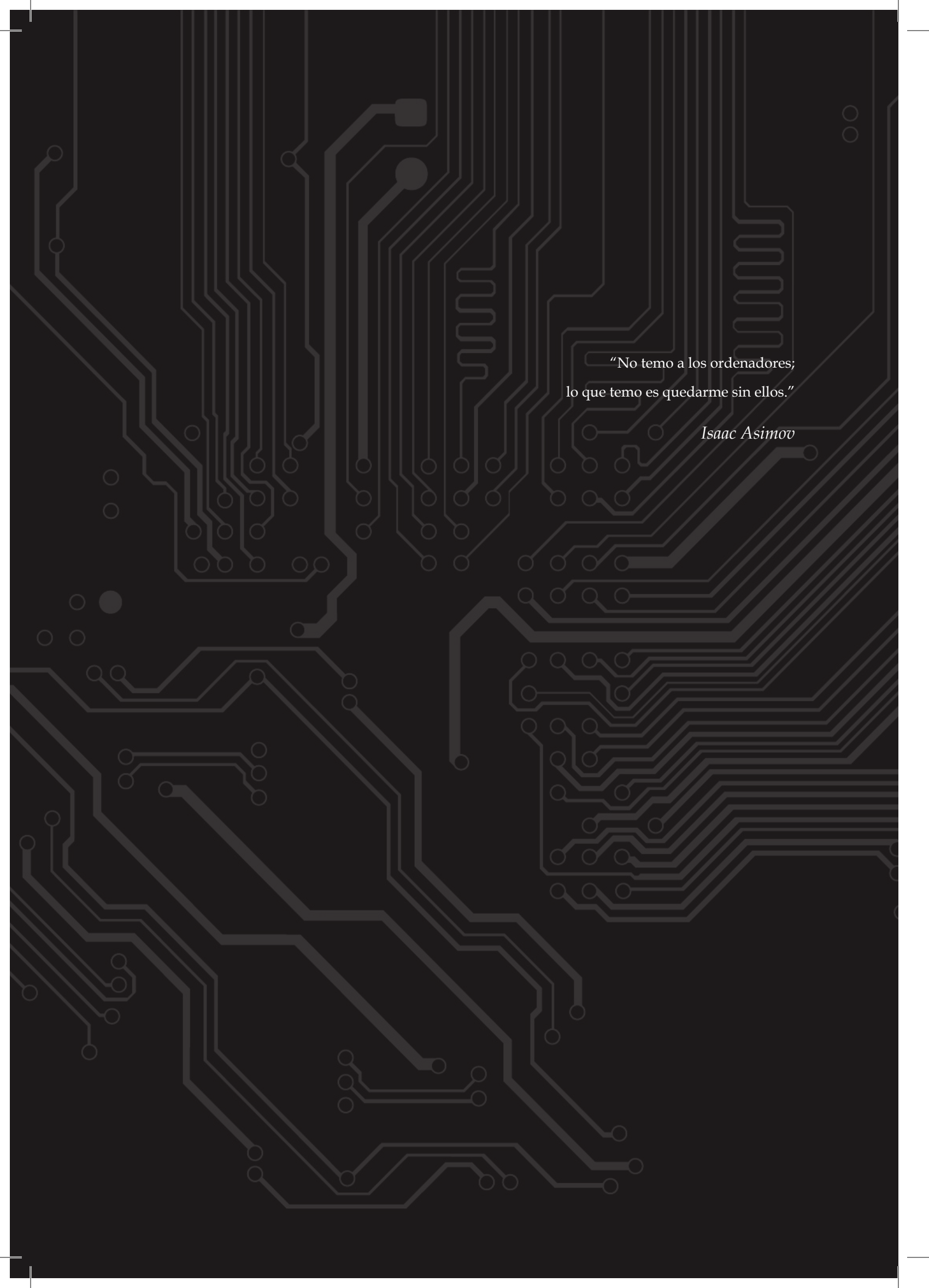


#GSHtag

REVISTA ESPECIALIZADA EN INGENIERÍA



“No temo a los ordenadores;
lo que temo es quedarme sin ellos.”

Isaac Asimov

#GshTag

REVISTA ESPECIALIZADA EN INGENIERÍA

EDICIÓN 6

Jaime Alberto Rincón Prado

Rector

Corporación Unificada Nacional de Educación Superior - CUN

Javier Duván Amado Acosta

Vicerrector Académico

Jorge Enrique Murcia Gutierrez

Vicerrector de Investigación, Desarrollo e Innovación

José Fernando López Quintero

Vicerrector de Planeación y Calidad

Delfín Soto Chaves

Director Nacional de Investigaciones

María del Carmen Anacona Sterling

Editor General

Rocío Olarte Dussán

Directora Unidad de Publicaciones

Jonathan Stiven Zambrano Valcarcel

Diseño, Diagramación y Carátula

Título: Revista de Investigación #ashtag
Edición 6

© 2015, Corporación Unificada Nacional de Educación Superior
Bogotá, Colombia.

Corrección: Wilson Lara Padilla
Diseño de tapa: Jonathan Zambrano / Chaos creativo
Diseño interior: Jonathan Zambrano / Chaos creativo

Primera edición: abril de 2015
ISSN 2346 - 139X

Reservados todos los derechos.
Se prohíbe el uso comercial y sin autorización del material intelectual contenido en esta obra. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, almacenada o transmitida por ningún medio sin permiso del editor.

Comité Científico

Juan Carlos Figueroa

Docente asistente de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Ingeniero de Sistemas
Doctor en Ingeniería

Hernando Javier Artega Silva

Rector Institución Tecnológica del Sur
Ingeniero de Sistemas
Magister en Tecnologías de la Información

Roberto Ferro Escobar

Decano Facultad de Ingenierías de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Ingeniero de Sistemas
Director Grupo de Investigación AXON - CUN
Doctor en Ciencias de la Computación

Yury Vanessa Nieto

Docente Investigadora programa Ingeniería de Sistemas - CUN
Ingeniera Industrial
Magister en Tecnologías de la Información

Jorge Enrique Portella Cleves

Docente hora cátedra programa Ingeniería de Sistemas
Director Nacional de la Maestría en tecnologías de la información - Universidad Nacional Abierta a Distancia
Ingeniero de Sistemas
Magister en Ingeniería Web

Yesid Díaz Gutiérrez

Director Nacional programa de Ingeniería de sistemas - CUN
Ingeniero de Sistemas
Magister en Ingeniería de Software

Comité Editorial

Rocío Olarte Dussán

Unidad de Publicaciones - CUN
Magístra en Literatura

María del Carmen Anacona Sterling

Ingeniera de Sistemas
Magíster en Didácticas de las Ciencias

Luz Elena Cediél Bravo

Ingeniera Electrónica
Magíster en Didácticas de las Ciencias

Ricardo Alfredo López Bulla

Ingeniero de Sistemas
Máster en Informática Aplicada

Fanny León Chavez

Ingeniera de Sistemas
Magister en Didácticas de las Ciencias

- TABLA DE CONTENIDO -

1. Análisis de viabilidad técnica e implementación de pruebas piloto de “escritorios como servicio” en laboratorios de cómputo para la entrega de ambientes académicos.	13
2. Aporte de la ingeniería de sistemas en el desarrollo estatal y el sector educativo.	27
3. Implementación de un sistema ERP para el registro de las historias clínicas en un centro de atención veterinario.	35
4. Influencia del uso y apropiación de las tic en la educación.	49
5. ¿Es posible garantizar QoS sobre redes híbridas de 5ª Generación Li-Fi para servicios en tiempo real?.	55
6. El futuro de la red inteligente.	61

Editorial

La Escuela de Ingeniería de Sistemas a través de nuestra revista #asthtag, se ha propuesto crear espacios académicos para docentes y estudiantes, que les permita compartir conocimientos alrededor de diferentes temáticas, como ciencia tecnología e innovación, utilización de las TIC en el aula, seguridad informática, gestión de redes y telecomunicaciones, entre otros temas de gran interés y que se ven reflejados en la presente edición. Autores como Carlos Enrique Montenegro, Paulo Alonso Gaona y Yuri Vanessa Nieto enfocaron su artículo en el análisis de viabilidad técnica e implementación de pruebas piloto de escritorios como servicio en laboratorios de cómputo para la entrega de ambientes académicos, centrándose en los requerimientos de asignaturas de programación orientada a objetos y avanzada.

Ángel Alberto Varón, con aportes desde la ingeniería de sistemas al desarrollo estatal y el sector educativo, busca brindar soluciones a la población a través de la tecnología, para agilizar trámites en entidades gubernamentales. Por otro lado, las autoras Mariana Cogua y Yazmín Sánchez hacen un aporte importante con el artículo sobre la influencia del uso y apropiación de las TIC en la educación y donde referencia al proceso de la formación de docentes en la aplicación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En cuanto al artículo sobre implementación de un sistema, para el registro de historias clínicas, en un centro de atención veterinario, escrito por Fabián Peralta, Andrea Sánchez, Cindy Rodríguez, Evelin Daza y Andrés Villalobos, se muestra el manejo de la información a través de un software, y donde se lleva el control de vacunas para el servicio veterinario.

Por su parte Juan Carlos Delgadillo a través de su artículo muestra el estudio realizado para el análisis del estado del arte enfocado a la obtención de requisitos en redes híbridas. Por último Alejandro Pérez, con su artículo el futuro de la red inteligente, describe la gestión de datos, utilizando modelos de tecnologías de la información (TI), para la mejora, optimización, producción y distribución de la red eléctrica.

Nuestros agradecimientos a cada uno de los autores que hicieron posible la presente edición de la revista #asthtag.

María del Carmen Anacona Sterling
Editora



#GIS

REVISTA ESPECIALIZADA E



ntcag

EN INGENIERÍA



וסקו
וסקו
וסקו
וסקו



Análisis de viabilidad técnica e implementación de pruebas piloto de “escritorios como servicio” en laboratorios de cómputo para la entrega de ambientes académicos

Carlos Enrique Montenegro¹

Paulo Alonso Gaona²

Yuri Vanessa Nieto³

Resumen:

En el presente artículo se describe el análisis, diseño, implementación y pruebas realizadas en los laboratorios de cómputo de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, centrándose en los requerimientos principales de las asignaturas de programación básica, orientada a objetos y programación avanzada en el proyecto curricular de ingeniería de sistemas. Esto con el fin de determinar un prototipo de escritorios virtuales que serán implementados en las salas de cómputo, de acuerdo a características e infraestructura requerida.

Palabras clave: bases de datos, Citrix, infraestructura, oracle, servidores, virtualización.

Abstract:

This article describes the analysis, design, implementation and tests carried out in the computer labs of the Francisco José de Caldas District University, focusing on the main requirements of the subjects of basic programming, object oriented and advanced in the curriculum project Of systems engineering. This in order to determine a prototype of virtual desktops to be implemented in the computer rooms, how these new desktops should be managed, what features the required infrastructure should meet, what kind of persistence it should count on, among other points.

Keywords: Citrix, databases, infrastructure, oracle, servers, virtualization.

1 Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Corporación Unificada Nacional de Educación Superior CUN

2 Ingeniero electrónico y docente universidad Distrital

3 Ingeniera electrónica y docente Cun y universidad Distrital: grupo de investigación AXON



Introducción

“El esquema descentralizado de administración implementado en los laboratorios de cómputo de la mayor parte de las instituciones implica que al contar con recursos limitados, algunas veces no se puede responder de forma rápida y fácil con los requerimientos emergentes propios de las asignaturas” (Sánchez, 2014), lo que conlleva a que los procesos de aprendizaje se vean afectados en ciertos momentos del semestre. Lo anterior, se puede presentar cuando un equipo de cómputo requiere una reconfiguración de aplicaciones en horas de clase o se tienen varias versiones de software en una misma sala o bien se presentan inconvenientes con la baja tolerancia a problemas de seguridad informática (virus, malware, troyanos, etc.). Este tipo de situaciones desencadenan tiempos muertos de clase que afectan los espacios brindados por la academia para la transferencia y construcción del conocimiento, apropiación de experiencias, entre otros.

Teniendo en cuenta los puntos de mejora tales como tiempo de respuesta, configuraciones emergentes, e infraestructura anteriormente mencionados, se plantea el uso de soluciones tecnológicas actuales que puedan mitigar los factores que actúan como barrera para el correcto desarrollo de los procesos educativos, ofreciendo un mayor aprovechamiento y fácil administración de los recursos con los que se cuenta; con esto se hace alusión a lo que Henry Ford enunciaba: “El verdadero progreso es el que pone la tecnología al alcance de todos.” (Ford, 2014). Por lo tanto, se analizaron y probaron algunos métodos y herramientas a través de un estudio piloto en los laboratorios de cómputo del proyecto curricular Ingeniería de Sistemas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, con las que se podrá hacer entrega a estudiantes y docentes, de

escritorios virtuales con las aplicaciones propias de cada asignatura y con herramientas colaborativas que fomenten el trabajo en equipo y que sirvan de apoyo en el planteamiento y resolución de problemas.

Por lo tanto, se propone como estrategia, la entrega de “Escritorios como Servicio” (Rouse, M., 2013), un modelo alternativo de administración de escritorios al tradicional que consiste en proveer computadores individuales, con sistemas operativos y aplicaciones independientes cada uno, cuyo mantenimiento, soporte y gestión significan una mayor inversión de tiempo, dinero y esfuerzo, comprometiendo la seguridad informática, la confiabilidad y el crecimiento de la plataforma. Los “escritorios como servicio” proveen una reducción de esfuerzo administrativo además de un aprovechamiento de la infraestructura actual de servidores y dispositivos finales; siendo una solución rentable, segura y confiable, que permite administrar de manera eficiente la plataforma tecnológica con la que cuentan las organizaciones, mejorando el desempeño de los recursos, la flexibilidad, la disponibilidad del servicio y de las aplicaciones, así como dentro de tiempos más eficientes. Con un esquema centralizado la administración de la plataforma se facilita, derivando en menores tiempos de aprovisionamiento, soporte y mantenimiento.

Este documento presenta una descripción de las fases realizadas en pruebas piloto (recolección, análisis, dimensionamiento, montaje, despliegue y pruebas) ejecutadas con el fin de establecer la viabilidad técnica de la implementación de una herramienta informática para la entrega de “Escritorios como Servicio” que permita gestionar de manera más eficiente los recursos requeridos por las diferentes asignaturas.

Metodología

Por la naturaleza del problema a abordar, el tipo de investigación que mejor se adapta es la descriptiva, la cual busca especificar las propiedades que definen la viabilidad técnica de la implementación de la solución que se sugiere con base en el análisis de los resultados de las pruebas piloto, actividad que hace parte de las etapas tempranas en la metodología de implementación de un proyecto de virtualización y que se implementaron en este estudio de viabilidad.

Citrix (Citrix, 2013) uno de los más reconocidos fabricantes del área de la virtualización enmarca su metodología en una serie de fases simplificadas, como se muestra a continuación en la Figura 1.

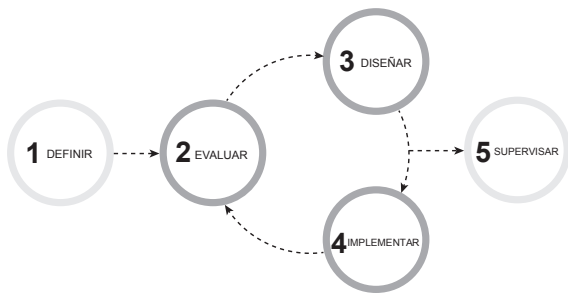


Figura 1. Metodología Citrix.

Fuente: http://lac.citrix.com/content/citrix/en_us/support/consulting/methodology

Se busca dar alcance de los proyectos a través de la implementación de esta metodología, basándose en la complejidad de las aplicaciones de las organizaciones, en el diseño y construcción de las infraestructuras, así como el mejoramiento de procesos en razón de un constante monitoreo de la estabilidad de las aplicaciones a virtualizar. También se estiman actividades propias en el desarrollo de proyectos de virtualización las cuales están directamente relacionadas con la metodología, estas fases de actividades son:

Fase definición

En esta fase se establecen las estrategias de implementación con las que aprovecharán al máximo las tecnologías de virtualización, las cuales incluyen:

- Iniciativas de plan y planeación estratégica.
- Estimación de Hardware requerido.
- Priorización de requerimientos.

Fase de análisis

En la cual se revisa el estado actual de la organización con el fin de identificar los casos de uso y reunir los requisitos detallados para el proyecto. Con base en esta información se definen los criterios de éxito del proyecto y se establece la dirección de la implementación. Las tareas incluidas en esta fase son:

- Sesiones de revisión técnica.
- Análisis de hallazgos e identificación de problemas que requieran atención.
- Documentación y presentación de análisis.

Fase de diseño

En esta se define la arquitectura a implementar y los procesos operativos requeridos que cumplirán con sus criterios de éxito. Se definen los temas de capacidad de escalabilidad, redundancia y alta disponibilidad; y se pronostican ajustes a la solución para obtener el mejor funcionamiento; las actividades de esta fase son:

- Documentación de arquitectura de hardware.
- Documentación de aplicaciones a virtualizar.
- Documentación de criterios de éxito y riesgos.
- Socialización de arquitectura.



Fase de implementación y pruebas

En esta fase se crea y se configura el entorno de virtualización que cumple con las especificaciones de la fase de diseño y se realizan pruebas minuciosas de todos los componentes de la infraestructura, las tareas de esta fase incluyen:

- Construcción de infraestructura virtual.
- Integración de aplicaciones al ambiente virtual.
- Implementación de políticas de administración.
- Validación de infraestructura.
- Pruebas funcionales.

Paso a producción

En esta se realiza un piloto controlado sobre el ambiente productivo con el fin de establecer posibles inconvenientes emergentes y realizar el afinamiento de la infraestructura; una vez completado el afinamiento se realiza el despliegue de la solución para toda la organización. Las tareas de esta fase son:

- Ejecución de piloto controlado.
- Monitoreo y afinamiento.
- Despliegue de la solución.

Definición

En el desarrollo del proyecto solo se implementó parte de la metodología debido a que solo se buscaba encontrar la viabilidad técnica de una implementación de virtualización; para lo cual se utilizó una versión comprimida de la metodología que incluye solamente las fases de definición, análisis, diseño y una limitada implementación y pruebas de desempeño.

Para la fase de definición se realizó un levantamiento de información referente a los recursos y requerimientos, que permitieran describir las necesidades actuales que se presentan en los laboratorios de cómputo de la facultad de ingeniería y que fueron objeto de la solución propuesta. Con base en los requerimientos, se procedió a hacer el pronóstico de utilización de la infraestructura de acuerdo a las asignaturas y aplicaciones más representativas en los laboratorios de cómputo.

Finalmente, con el análisis de los resultados de la implementación de la solución, se expuso la viabilidad técnica de la implementación de un es-

quema de entrega de “escritorios como servicio” y se indica cuáles son las ventajas y desventajas de cada una de las herramientas empleadas en este proyecto.

Recopilación de información de estado actual

Para poder llevar a cabo el despliegue eficiente de las pruebas piloto es fundamental hacer un levantamiento previo de requerimientos, los cuales abarcan las capacidades del hardware disponible y las necesidades tecnológicas de estudiantes y docentes durante el desarrollo de sus actividades en las salas de laboratorios de cómputo; seleccionando esta información con criterios representativos de las actividades académicas para ser utilizados en las pruebas piloto.

La recolección de información para el análisis, se realizó teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- Registro de la infraestructura física suministrada para las pruebas piloto. Esta infraestructura



está compuesta por el hardware presente en el centro de datos, la capacidad de cómputo de tal hardware, el desempeño de la red de comunicaciones alámbrica, los equipos de cómputo pertenecientes a las salas de laboratorio de la facultad y la gestión de dichos recursos.

- La identificación de herramientas computacionales ofrecidas en los laboratorios de cómputo. Centrando el proyecto únicamente en las que han sido proporcionadas a los estudiantes del

pregrado de Ingeniería de Sistemas para el desarrollo de sus asignaturas.

Para el desarrollo del proyecto y puesta en marcha de las pruebas piloto, el proyecto programa de ingeniería de sistemas concedió el acceso y utilización de una parte de los componentes físicos en la infraestructura que tiene a cargo la facultad de ingeniería y en los que se desarrollaron las pruebas de las herramientas de virtualización.

Equipos de cómputo

Servidor 1. De uso exclusivo para este proyecto.

Tabla 1. Configuración física de servidor 1

MODELADO	PROCESADOR	vCPU	MEM.
HP BLADESYS-TEM C3000	N/A	N/A	N/A
HP PROLIANT BL460C G7	1 INTEL(R) XEON (R) 2.40GHZ	4 CORES 8 THREADS	12 GB

Fuente. Información tomada de los laboratorios de cómputo de la Universidad Distrital.

Servidor 2. Este servidor está compartido con otros proyectos de la universidad.

Tabla 2. Configuración física de servidor 2

MODELADO	PROCESADOR	vCPU	MEM.
SUN BLADE CHASSIS 6000	N/A	N/A	N/A
SUN BLADE X6270 M (COMPARTIDO)	8 INTEL(R) XEON (R) 2.40 GHZ	4 CORES 32 THREADS	143 GB

Fuente. Información tomada de los laboratorios de cómputo de la Universidad Distrital.

Red de comunicaciones

Tabla 3. Características de la Red.

	VELOCIDAD	VISIBILIDAD
SWITCHE ETHERNET	10 GBPS	ABIERTA

Fuente. Información tomada de los laboratorios de cómputo de la Universidad Distrital.

Almacenamiento

Tabla 4. Características de almacenamiento.

TIPO DE ALMACENAMIENTO	CAPACIDAD	SERVIDOR ASOCIADO
DISCOS LOCALES	300 GB	HP PROLIANT BL460C
SAN	500 GB	SUN BLADE X6270 M

Fuente. Información tomada de los laboratorios de cómputo de la Universidad Distrital.

Equipos de cómputo usados

Tabla 5. Características de equipos de cómputo en los laboratorios

TIPO	Sistema Operativo	Memoria	CPU	Disco Duro
Escritorio	Windows 7 profesional	3 GIGAS	Doble núcleo	300

Fuente. Información tomada de los laboratorios de cómputo de la Universidad Distrital.



Análisis

El software alojado y administrado por el departamento de TI de la Facultad de Ingeniería en los equipos de cómputo de las salas de laboratorio, se identifica como la población a estudiar. La identificación del software para las pruebas piloto se obtuvo de dos fuentes consideradas, confiables dentro de los alcances del proyecto.

La primera fuente son conversaciones sostenidas con docentes de la facultad de ingeniería. La segunda es un documento de diagnóstico definido en el marco de un proyecto de dimensionamiento físico para laboratorios virtuales (Pérez, 2012), sumado a un análisis propio del pènsum de proyecto curricular de ingeniería de sistemas.

Las conclusiones de este análisis se presentan en la siguiente tabla y adiciona los requerimientos computacionales, a tener en cuenta en la implementación en un proyecto de virtualización en los laboratorios:

Tabla 6. Requerimientos computacionales por asignatura

ASIGNATURA	ARQUITECTURA	S.O. BASE	MEMORIA
CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN	32-BIT 64-BIT	WINDOWS LINUX	2 GB
GEOMÁTICA	32-BIT 64-BIT	WINDOWS LINUX	2 GB
SISTEMAS OPERACIONALES	32-BIT 64-BIT	WINDOWS LINUX	1 GB 2 GB

Fuente. Información tomada de los laboratorios de cómputo de la Universidad Distrital.

Igualmente, se realiza un análisis deductivo de la distribución de utilización de los laboratorios en el proyecto curricular ingeniería de sistemas, de donde se obtiene un listado de aplicaciones candidatas a virtualizar.

Con la información anterior se obtuvo una lista fiable de aplicaciones con las que evaluar el desempeño de las herramientas de virtualización dentro del universo de aplicaciones empleadas en la universidad, las cuales se muestran a continuación.

Tabla 7. Aplicaciones utilizadas con más frecuencia en salas de laboratorios.

Aplicación	Asignatura	S.O.
Karel	Programación básica	Windows, Linux
PSINT	Programación básica	Windows
DFD	Programación básica	Windows
Devcpp	Programación básica	Windows
Geany	Programación básica	Windows, Linux
Java	Programación avanzada	Windows
Eclipse	Programación avanzada	Windows
NetBeans	Programación avanzada	Windows
Python (Aptana)	Programación avanzada	Windows
C# (Visual Studio)	Programación avanzada	Windows
Eclipse	Modelos de Programación I	Windows, Linux
NetBeans	Modelos de Programación I	Windows
Python (Aptana)	Modelos de Programación I	Windows
Haskell	Modelos de Programación II	Windows, Linux
Prolog	Modelos I de Programación I	Windows, Linux
Navegadores Web	Varias	Windows, Linux

Fuente. Adaptación según estudio la malla curricular del programa de ingeniería de sistemas de la universidad Distrital. [HTTP://INGENIERIA1.UDISTRITAL.EDU.CO/BANNERS/PENSUM/INDEX-PENSUM2.HTML](http://ingenieria1.udistrital.edu.co/banners/pensum/index-pensum2.html)



Una vez revisadas las aplicaciones de mayor utilización en los laboratorios de cómputo se seleccionan las aplicaciones más representativas, además de algunas aplicaciones propias

del sistema y que son de utilización diaria para los usuarios con los cuales se realizó la prueba de concepto.

Especificación de perfiles de escritorio virtual:

En las evidencias y lineamientos de las fuentes encontradas, las características y limitaciones del hardware disponible para la configuración y despliegue de las pruebas piloto de “escritorios como servicio”, se identifican los perfiles de

hardware que se toman como muestra significativa de la realidad actual en las salas de laboratorio, así mismo, se realiza un pronóstico de utilización de hardware que queda estructurado en la fase de diseño.

Diseño

Se estableció que el diseño generado debe funcionar dentro de los límites físicos de la facultad, no se proyecta por el momento una implementación que incluya la red inalámbrica del edificio o el acceso a la solución desde internet. Con lo anterior, se determina que los escritorios virtuales para efectos prácticos del estudio deben estar conectados a la red alámbrica de la facultad, para lo cual se seleccionó dos tipos de esquemas de solución que se ajustan a los objetivos.

Cada solución posee los siguientes recursos computacionales:

Para el ambiente Oracle

El primer ambiente se configuró en el hardware Oracle®, con escritorios administrados desde el software “Oracle® Virtual Machine”, que se ofrece a través del protocolo RDP nativo en Windows.

Tabla 8. Utilización de recursos del servidor Sun Blade x6270

Tipo de máquina	Sistema operativo	Función
Hipervisor Bare Metal	Oracle® VM Server	Capa de administración de recursos físicos
(1-2) Windows Seven Professional	Windows Seven Professional	Máquina de pruebas para la entrega de escritorios por RDP
Ubuntu 13	Linux	Máquina de pruebas con conexión remota
Oracle® Linux	Oracle® Linux	Máquina para la consola de administración de los servicios de máquinas virtuales

En el segundo ambiente se configuró la solución de Citrix® con máquinas administradas con el software VDI-in-a-box, estos escritorios se distribuyen a través del protocolo ICA propiedad de Citrix Systems.

Fuente. Información tomada de los laboratorios de cómputo de la Universidad Distrital.

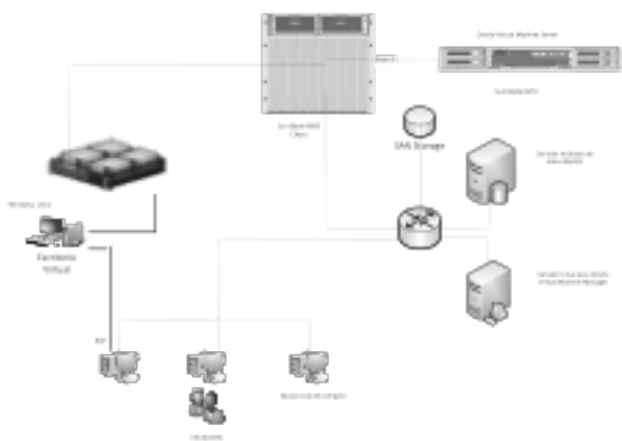


Figura 2. Esquema infraestructura Oracle® Virtual Machine. Adaptado de Smart grid comunicación arquitectura (Sonoma innovation, 2009)

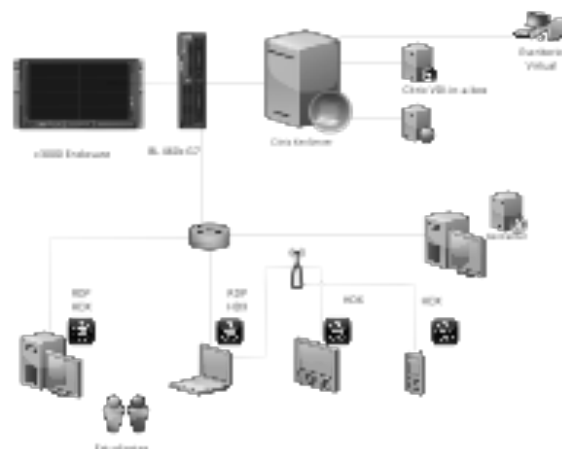


Figura 3. Esquema infraestructura Oracle® Virtual Machine. Fuente. Nist Smart framework (Nist,2010)

Para el ambiente de Citrix:

Tabla 9. Utilización de recursos del servidor HP proliant bl46013

Tipo de máquina	Sistema operativo	Función
Hipervisor Bare Metal	XenServer Linux	Capa de administración de recursos físicos
VDI administrador virtual	CentOS	Administración de escritorios virtuales
Windows Base	Windows Seven Professional	Base para la clonación de sistema operativo
Windows Services	Windows Seven Professional	Máquina de aprovisionamiento de DHCP
(1-2) Windows LAB	Windows Seven Professional	Máquinas clonadas automáticamente por el administrador de VDI para dar soporte a los laboratorios

Fuente. Información tomada de los laboratorios de cómputo de la Universidad Distrital.

Construcción y Pruebas Piloto

La construcción de los ambientes es un proceso que se detalla con precisión en documento del proyecto y debido a la extensión de este proceso solo se realiza una breve descripción de los componentes de cada ambiente.

Tabla 10. Sistemas operativos para Oracle® VM

Hipervisor	Oracle® Virtual Machine Server
Consola de administración	Linux (Externa al servidor)
MySQL Data Base	Linux (Externa al servidor)
Máquina Virtual	Windows Seven Professional

Fuente. Información tomada de los laboratorios de cómputo de la Universidad Distrital.

Tabla 11. Sistemas operativos para VDI-IN-A-BOX

Hipervisor	XenCenter
Consola de administración	CentOS
DHCP de segmento	Windows Seven Professional
Máquina Virtual	Windows Seven Professional
Máquina Virtual	Windows Seven Professional

Fuente. Información tomada de los laboratorios de cómputo de la Universidad Distrital.

Pruebas de ejecución

En esta labor se establecen comparaciones de las aplicaciones en ambos ambientes, con referencia al despliegue, desempeño, tiempo de carga, respuesta, usabilidad y calidad de gráficos. Los datos recolectados se muestran en tablas docu-

mentadas durante el desarrollo de la documentación del proyecto, una breve muestra de algunas de estas son:

Tabla 12. Carga de memoria y CPU de NetBeans en ambientes virtualizados

Aplicación	VDI-in-a Box		Oracle VM	
	Mem.	CPU	Mem.	CPU
S.O.	777 Mb	0.1 - 1.0 %	650 Mb	2.0-2.5 %
NetBeans (1)	1.14 Gb	2.0 - 5.0 %	1.20 Gb	1.5-2.5 %
NetBeans (2)	1.24 Gb	2.0 - 5.0 %	1.25 Gb	2.0-4.0 %
NetBeans (3)	1.33 Gb	2.0 - 5.5 %	1.3 Gb	2.0-4.5 %

Fuente. Información tomada de los laboratorios de cómputo de la Universidad Distrital.

Discusión de resultados

Con la realización de las pruebas piloto planteadas y la subsecuente recolección de datos asociadas a este estudio y sobre la infraestructura facilitada se establecen los siguientes resultados significativos:

Escalabilidad y crecimiento en recursos computacionales. Las dos soluciones planteadas tienen restricciones y ventajas establecidas por cada uno de los fabricantes, los cuales se presentan a continuación:

Para Oracle VM se requiere tener una infraestructura de características similares al primer servidor para que la solución sea escalable, por lo tanto el crecimiento de esta solución es horizontal, donde se añaden nodos de las mismas características.

En la solución de VDI-in-a-Box se tienen ambos esquemas de crecimiento, vertical y horizontal, por lo cual las máquinas pueden tener características y recursos computacionales diferentes, permitiendo el creciendo los recursos de manera independiente, y contando con la habilidad propia de la solución que balancea la carga entre los nodos según los recursos de cada uno.

Esquemas de almacenamiento. En la implementación de un esquema de escritorios como servicio con Oracle VM necesariamente se requiere un almacenamiento externo al servidor en donde almacenar los repositorios y los discos virtuales de cada uno de los escritorios.

Con la solución de Citrix el almacenamiento tiene la posibilidad de utilizar los discos locales

de cada uno de los servidores o posicionar los repositorios e imágenes en almacenamientos externos compartidos.

Con la solución de Oracle VM los escritorios virtuales deberán tener espacios de discos virtuales iguales al tamaño de la imagen principal, mientras que la solución con Citrix solo requiere un 15% de espacio con respecto de la imagen principal, con lo cual se reduce en aproximadamente 80% los requerimientos de espacio de disco para cada uno de los escritorios virtualizados, en comparación de la solución con Oracle VM.

En cuanto a la utilización de red, la recolección de datos con respecto a la carga se vislumbra que la solución con Oracle a través de protocolos RDP o RFB, no cuenta con protocolos optimizados para este tipo de implementaciones; estos protocolos son utilizados actualmente en eventos como las maratones de programación, en donde los estudiantes acceden a escritorios remotos a través de la utilización de VNC.

Conclusiones

Teniendo presente los ambientes de virtualización contruidos para los laboratorios de cómputo del presente estudio de viabilidad y con base en los resultados de los diferentes análisis a los esquemas de solución propuestos, se establece que para la entrega de escritorios como servicio laboratorios, es recomendable utilizar la herramienta de virtualización VDI-in-a-Box de Citrix Systems, debido a sus características modernas de administración, al desempeño de carga mejorada, a la disponibilidad del servicio y a la posibilidad de crecimiento progresivo, con lo cual se entregaría a los usuarios finales una experiencia de escritorio optimizado que estará ajustado a las necesidades académicas en constante evolución del mundo moderno.

La solución de VDI de Citrix por el contrario posee un manejo optimizado de red, manteniendo un tráfico estable la mayor parte del tiempo que no genera caídas por fluctuaciones o ráfagas de información.

Comparando los datos y las estadísticas de tráfico de red se extrae que VDI-in-a-Box versus Oracle VM, muestra una estabilidad superior al 40% y un consumo reducido hasta en un 60% en algunos casos, debido a que cuenta con protocolos optimizados de red.

Así mismo, para el desempeño de aplicaciones, se evidencian falencias en la solución de Oracle VM, respecto del manejo de los componentes gráficos y las respuestas visuales; se muestran imágenes pixeladas, tanto para fotogramas como para video, además de la dificultad en la administración de imágenes en alta resolución o en 3D, necesarias para materias relacionadas con el geo-posicionamiento, lo cual generan cansancio visual y descontento para los usuarios finales.

Con la implementación de VDI-in-a-Box se ofrece a los usuarios finales una experiencia de escritorios que se asemeja en un 90% a la experiencia del escritorio local en términos de desempeño y visualización; contando así mismo con características de administración simplificada para las salas de laboratorio, reduciendo hasta en un 60% las tareas de mantenimiento sobre los sistemas operativos, disminuyendo también aproximadamente 90% el tiempo de respuesta a solicitudes de problemas de aplicación, con lo cual se tiene la disponibilidad de entregar a los usuarios de los laboratorios escritorios sin degradación y listos para el aprendizaje de conocimientos.

De acuerdo con lo anterior, se permiten entregar escritorios focalizados en el perfil de sus usuarios, que estarán a su vez desligados de los recursos de físicos de las salas (espacio en disco, aplicaciones instaladas, etc.), presentando la opción de movilizar las clases a espacios disponibles, sin requerir de largos tiempos de preparación de salas de cómputo.

Las pruebas realizadas demuestran que los administradores tendrán perfiles de escritorio y salas virtualizadas en un cuarto del tiempo del esquema actual, reduciendo prácticamente a cero la degradación de los sistemas operativos entregados a los alumnos, debido al hecho que se puede obtener un escritorio nuevo en un tiempo promedio de quince minutos.

Aunque la implementación de VDI-in-a-Box no generará reducción de costos a nivel de adquisición de infraestructura o de esquemas de licenciamiento, si permitirá el aprovechamiento de la infraestructura con la que cuenta, al abrir la posibilidad de utilización de servidores en desuso, los cuales puedan agregarse como nuevos nodos de la solución, también posponiendo la renovación temprana de los equipos de cómputo en las salas de laboratorio, al alargar el tiempo de vida de estos equipos, ya que para la solución de VDI estas terminales no necesariamente deben con-

tar con características de última tecnología para ejecutar escritorios con software de última tecnología; abriendo la opción de realizar renovaciones tecnológicas a nivel central a cambio de la renovación de los equipos de los laboratorios de cómputo.

Respecto del esquema con Oracle Virtual Machine, aunque no es una solución totalmente descartable, las características para la entrega de escritorios como servicio no presentan un desempeño óptimo para la utilización generalizada de escritorios a través de la red, esquema que generaría altas cuotas de tráfico y posibles caídas constantes de los nodos de red.

Finalmente se evidencia que la entrega de “Escritorios como Servicio” cuenta con funcionalidades tales como la simplificación del aprovisionamiento y del aseguramiento del sistema (acceso y flexibilidad), la consolidación de la elaboración de copias de seguridad y automatización de procesos de restauración y recuperación, balanceo dinámico de cargas de trabajo, la gestión de la escalabilidad de la infraestructura, la administración de una única imagen de los escritorios y la entrega de estos en tiempo real, entre muchas otras, por lo cual es una solución viable para ser implementada en las instituciones de educación superior.



Referencias

- ◆ Citrix (2013), Available: http://lac.citrix.com/content/citrix/en_us/support/consulting/methodology.
- ◆ Rouse, M. (2013), Desktop as a Service. What is desktop as a service (DaaS)? - Definition from WhatIs.com." [Online]. Available: <http://searchvirtualdesktop.techtarget.com/definition/desktop-as-a-service-DaaS>.
- ◆ Ford, H. (2014) Henry Ford Frases. Available:<http://akifrases.com/frase/111658>.
- ◆ Pérez, S (2012). Prototipo de dimensionamiento de infraestructura física para virtualización de laboratorios del proyecto curricular de ingeniería de sistemas de la universidad distrital. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- ◆ Sánchez, S (2014). Encuesta Administradora de Sala. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- ◆ Citrix (2012). Citrix VDI-in-a-Box. Product Overview. [Online]. Available: https://www.citrix.com/content/dam/citrix/en_us/documents/productsolutions/citrix-vdi-in-a-box-product-overview.pdf





Aporte de la ingeniería de sistemas en el desarrollo estatal y el sector educativo

Angel Alberto Varón Quimabayo¹

Resumen:

Es importante tener en cuenta que el gobierno digital se ha convertido en una estrategia significativa por parte de las instituciones del Estado, con el objetivo de brindar soluciones a la población del común, ya que por medio de la tecnología ofrece servicios, facilita trámites y agiliza procedimientos que permiten desembotellar las oficinas de los entes gubernamentales y con esto evitar que se presente discriminación social y que exista un acercamiento entre el ciudadano y el gobierno.

Se debe tener presente que las tecnologías de información y comunicación (TIC) brindan una serie de oportunidades al conglomerado social, para tal efecto se evalúa el aporte y a su vez el aprovechamiento que ha tenido en el contexto gubernamental y en que forma ha establecido un valor agregado a la educación, ya que estos efectos revolucionan el sistema académico y hace que el modelo sufra cambios drásticos imprimiendo una dinámica diferente en el tema educativo.

Palabras clave: comunicaciones, información, tecnología.

Abstract:

It is important to take into account that digital government has become a significant strategy by the state institutions, with the objective of providing solutions to the population of the common, since through technology offers services, facilitates procedures and streamlines procedures which allow the offices of government agencies to be disbursed and with this to prevent social discrimination and a rapprochement between the city and the government.

It should be borne in mind that ICT offer a series of opportunities to the social conglomerate. For this purpose, the contribution is evaluated, as well as the use it has made in the governmental context and in what form it has established an added value to education, since these effects revolutionize the academic system and make the model undergo drastic changes imparting a different dynamic in the educational subject.

Keywords: communications, information, technology.

Síntesis

El Gobierno digital invita a países subdesarrollados a que participen en la estrategia de gobierno en línea, para agilizar mecanismos al mismo nivel de los que están a la vanguardia de estos procesos, como Brasil y Chile que marcan la pauta en Latinoamérica. Siguiendo los lineamientos y protocolos para implementar esta estrategia, aprovechando las nuevas tecnologías, lo que permite avanzar en la adecuación de infraestructura, surgen las primeras transformaciones efectuadas en las administraciones tecnificadas, para hacer el salto de la inclusión social al gobierno en línea y la apropiación de tecnologías de punta sin necesidad del proceso de evolución adelantados por tales administraciones, puesto que se conoce de antemano las implicaciones que su-

ponen, así como las falencias con las que éstas cuentan. De allí que se pueda señalar e identificar la existencia de un proceso de transformación gracias al cual, con el desarrollo del Gobierno en Línea, exista un nuevo rol por parte de la sociedad civil como actor dentro del proceso de participación ante la administración, ya que en primera instancia es la comunidad de receptores de información, de servicios y, posteriormente en desarrollo de las interacciones con las autoridades y otros conglomerados con intereses comunes, las que ejercen la presión suficiente para que se genere la reestructuración de los procesos estatales y se les exija un control eficiente en la aplicación de los recursos, para que actúe de forma transparente en la prestación de los servicios.

Introducción

La competencia a nivel mundial exige una gestión más eficaz, integrada y completa de los recursos de un país. Los gobiernos se están enfrentando a las aspiraciones a obtener una mejor calidad de vida para sus ciudadanos y una mayor transparencia en la administración de sus recursos, lo cual conduce a que se deleguen competencias y se descentralicen servicios, con el fin de que se desplieguen las tecnologías de la información y las comunicaciones.

Las TIC ofrecen una oportunidad única para que estos países den un salto en su evolución económica, política, social y cultural, disminuyendo la brecha que los separa de los países desarrollados.

Estas tecnologías y, en especial Internet, se han apropiado de nuestra forma de vida trascendiendo tanto en el medio laboral, como en el campo intelectual, en el ámbito religioso, cultural, científico, económico, político, financiero y de salud

entre otros, constituyéndose en herramientas que se encuentran al alcance y servicio de toda la comunidad.

La humanidad se sumerge en la revolución de una nueva época en la que se está perdiendo la importancia del trabajo físico que requirió la revolución industrial, al mismo tiempo que adquiere mayor importancia el trabajo mental que necesita la revolución informática, las computadoras actuales proporcionan la información que necesita para ampliar su potencial intelectual.

Por primera vez, la sociedad depende de un recurso tan valioso como lo es la información, la cual es renovable y nos sirve para la toma de decisiones. Por eso, la implementación de "gobierno en línea" se convirtió en los últimos años en el medio para incluir cambios en el acceso de los ciudadanos a la información estatal, y en general beneficiar la evolución de las instituciones

legislativas y administrativas, en virtud a las demandas que su mercado propio (el usuario) ha generado; entre las cuales se pueden desde ya señalar la necesidad imperante de desarrollar procesos marcados con las garantías de transparencia, moralidad, economía y celeridad en pro de mejorar la calidad en la prestación de los servicios públicos.

Bajo esta perspectiva, las TIC posibilitan un proceso de reingeniería en la administración pública gracias a la cual se corrigen en parte los defectos que la descentralización por servicios (implica una cultura de información integrada) situación sumada a la descentralización de competencias

que llevan a una mejor rendición de cuentas: es allí donde la administración pública local debe aprovechar estas bondades.

Las TIC permiten acelerar procesos de tecnificación para que nuestros países estén al mismo nivel de los tecnificados, ya que deben implementar nuevas tecnologías, que les permita avanzar de forma vertiginosa en el proceso de adecuación de infraestructura, que faciliten la prestación de servicios eficaces para que de esta manera, sientan que hay un acercamiento con la administración pública, generando confianza y restableciendo la moralidad en los servidores públicos.

Promoción y desarrollo de las TIC en la administración pública

Las actividades de promoción, desarrollo, implantación y operación de sistemas tecnológicos en la gestión pública del orden central son adelantadas de dos formas:

Sectorial: las entidades públicas de los diferentes sectores, como efecto de su planeación estratégica, diseñan, desarrollan y operan sus sistemas tecnológicos directamente, previa presentación a la Comisión de Políticas y Gestión de información para efectos de identificación de sinergias y economías de escala. Estos proyectos representan el mayor porcentaje de la inversión en tecnología en el país.

Transversal: la Agenda de Conectividad adelanta las iniciativas que promueven el uso, ofrecen sinergias, economías de escala y servicios transversales a todos los sectores de gobierno.

Uno de los principales eje en las actividades de carácter transversal es la planeación del desarrollo de infraestructura tecnológica de los sis-

temas de información con visión a largo plazo. La Agenda de Conectividad y la Estrategia de Gobierno en Línea implementa un modelo con varios niveles, lo que permite establecer con claridad las necesidades en cuanto a la infraestructura tecnológica, la interoperabilidad entre entidades y los servicios al ciudadano que serán desarrollados e implantados. Cada nivel define un conjunto de servicios a ser provisto a los niveles superiores, logrando de esta forma el aprovechamiento de todos los esfuerzos anteriores por parte de los actuales.

Desarrollando esta perspectiva, que hace parte del nivel inferior y básico, debe existir una adecuada Infraestructura de Telecomunicaciones, que facilite el flujo de información entre entidades con niveles adecuados de rendimiento, disponibilidad y seguridad (redes de computadores de alta velocidad), que permita la interacción con la comunidad a través de múltiples canales de todos los esfuerzos anteriores por parte de los actuales, como son: Internet, centros de interacción

multimedia (“Call center” de última generación) y que facilita la concentración de servicios (ventanillas de atención unificadas).

Los servicios comunes, tales como correo electrónico para servidores públicos, la autenticación de los mismos y sus respectivas firmas digitales, la publicación de información mediante la modalidad de hospedaje, entre muchos otros, deben proveerse de forma centralizada, ya que permite beneficiarse de las economías de escala y homologar dichos servicios. Así mismo, el desarrollo de los servicios requiere la interoperabilidad de múltiples sistemas de información pertenecientes a diversas entidades, lo que implica el desarrollo de una Infraestructura de Almacenamiento y Servicios de Base – Centro de Datos – como soporte a la estrategia de Gobierno en Línea.

El centro de desarrollo de Gobierno en Línea corresponde al logro y consolidación de Estándares de Comunicación entre Procesos y Sistemas de Información. Pues es a través de la interacción con los sistemas de información misionales de las diferentes entidades de gobierno, que se logra poner a disposición de toda la comunidad los nuevos servicios en línea. El Gobierno en Línea no puede entenderse como el desarrollo de todos los

sistemas de información que requiere el gobierno, sino como la interoperabilidad entre éstos.

Con el fin de optimizar el desarrollo de los nuevos servicios, es necesario identificar transacciones típicas o comunes a diferentes procesos y desarrollar el componente de software pertinente para que sea utilizado por los servicios que ofrece Gobierno en Línea. Este conjunto de transacciones componen el Núcleo Transaccional de Servicios, entre las que se encuentran el pago electrónico, la autenticación y firma digital, y la verificación del estado fiscal de un ciudadano, entre otras.

El nivel superior de la arquitectura por niveles corresponde a los servicios específicos que se desean ofrecer, en estos servicios, se encuentran, por ejemplo, el Sistema Integral de Contratación Electrónica, el Portal de Servicios del Estado, los servicios desarrollados por las entidades sectoriales, entre otros. La ventaja principal de la aproximación multinivel consiste en la modularidad que permite el apalancamiento en iniciativas previamente desarrolladas y la maximización del ciclo de vida, pues mediante una adecuada interoperabilidad pueden coexistir diferentes generaciones de proyectos.

El conocimiento de las TIC en el gobierno

La Gestión de Conocimiento de las TIC en el Gobierno es entendida como el conjunto de instrumentos y técnicas que permiten a las diferentes entidades y funcionarios tener acceso, facilidad de búsqueda para la creación del conocimiento en tecnologías de información y comunicaciones y su aplicación a la administración pública. Dentro de este frente, se incluyen actividades de formación, promoción de tanques de pensamiento temático con acceso a los funcionarios, eventos

de difusión, herramientas de colaboración y mecanismos para compartir experiencias en desarrollo de proyectos. De esta forma, la Agenda de Conectividad está participando en las siguientes iniciativas:

Con el liderazgo del Ministerio del Interior y de Justicia se está adelantando un Sistema de Información Normativa, que pretende servir como elemento de referencia no solo a los funcionarios

públicos sino a los ciudadanos sobre las Leyes, Decretos y demás actos administrativos que rigen el funcionamiento del Estado. El sistema es accesible al público vía Internet.

En conjunto con la Comisión de Políticas y Gestión de información, la Agenda de Conectividad adelanta un inventario de tecnologías y sistemas de información, que se difundirá dentro del gobierno para mejorar la calidad de las acti-

vidades de planeación y desarrollo en este tema. Finalmente, dentro de la plataforma transversal del Estado, se tiene contemplado un proyecto para desarrollar módulos de certificación a empleados públicos (E-learning) en temas específicos para mejorar la administración pública (normas y procesos de contratación pública, instrumentos y estrategias de defensa judicial del Estado y procesos de gestión documental pública).

Promesas y oportunidades

La unión de la informática con la robótica permite pensar en una sociedad en la que la producción de riqueza no estará necesariamente vinculada al trabajo y al esfuerzo humano, dado que habrá fábricas produciendo una multitud de bienes con la sola presencia de un supervisor encargado de la planificación y el mantenimiento.

El amplio marco de posibilidades que las nuevas tecnologías ofrecen, está limitado por el factor humano, pero la velocidad de asimilación de la informática no lo está por el coste o la dificultad de adquirir los equipos, sino por la aparente complejidad que supone su uso. La mayor dificultad está en el aspecto psicológico, en las actitudes ante las nuevas máquinas y la fobia de algunas personas a la informática.

Cada vez que se produce un cambio tecnológico surge una crisis de reconversión laboral. Por ejemplo, la aparición del automóvil produjo manifestaciones de carreteros que veían peligrar sus empleos, cuando en realidad había una gran necesidad de mecánicos, conductores, vendedores de gasolina, vendedores de repuestos, fabricantes de automóviles, etc; la cibernética puede conseguir que las fábricas funcionen sin ningún operario, con la exclusiva asistencia de unos técnicos de mantenimiento.

La robótica y la informática parecen esconder tras de sí el gran fantasma del desempleo, pero la realidad es que existe una gran necesidad de técnicos quienes hacen posible que esos ordenadores y robots se diseñen, se produzcan y sobre todo se programen debidamente.

Cantidad de industrias han aumentado sus actividades y su infraestructura gracias a las nuevas tecnologías, mientras que otras se verán desplazadas del mercado por aquellas competidoras que han asimilado la nueva tecnología.

La introducción de la informática no ha supuesto disminuciones de plantilla sino, por el contrario, permite procesar volúmenes de información muy superiores a los tratados con anterioridad a la mecanización, con notable aumento de la productividad. Aquellas empresas que no se incorporen al proceso de mecanización se verán desplazadas y su competitividad deteriorada, con lo que, finalmente o realizan un proceso de reconversión que las haga más competitivas o terminarán por cerrar sus puertas.

Es notable que este fenómeno también haya tenido repercusión en las instituciones del estado obligándolo a crear mecanismos para lograr la inclusión al mundo de la informática y no que-

dar relegado ante el fenómeno de desarrollo global, para lo cual se han generado estrategias de gobierno en línea, que permita dar inicio a la modernización del estado, y a su vez permitir la interacción entre instituciones gubernamentales y privadas con el ciudadano del común.

Este proceso crece de forma vertiginosa lo que hace que se aplique un programa de digitalización total, que plantea grandes oportunidades para el ingeniero de sistemas ya que exige que todas las entidades del estado presten un sin número de servicios digitales, para permitirle al ciudadano del común realizar todas sus diligencias de forma eficiente y oportuna. Como resultado, se tiene la adquisición del registro civil en línea,

el certificado judicial, certificado de antecedentes disciplinarios, certificado de antecedentes fiscales, estratificación del sisben, entre otros, sin embargo, falta mucho por hacer.

Los grandes proyectos de sistemas de información están bien encaminados y ofertan grandes posibilidades para los profesionales de la disciplina de la informática, ya que permiten ofrecer muchos servicios digitales como el recaudo electrónico de impuestos, sistemas para gestión de las finanzas públicas, incorporación de las nuevas tecnologías en el mejoramiento de la educación y la salud, entre otros. Estos proyectos son fundamentales en el desarrollo estratégico del gobierno en línea.

El reto de las TIC en la educación

La Ingeniería de sistemas es definida como una profesión evolutiva con un enfoque interdisciplinario que integra todas las disciplinas y grupos de especialidad, que se centra en la lógica, que implica el uso de nociones matemáticas que le permite concretar la aplicación tecnológica de la teoría general de sistemas, centralizándose básicamente en el mundo intangible; su labor debe aplicar diversos conocimientos necesarios para permitir la funcionalidad requerida en la realización de los sistemas de éxito.

La ingeniería de sistemas permite transformar una necesidad operativa en una descripción de los parámetros del rendimiento de un sistema de información, donde el ingeniero de sistemas tiene como finalidad interpretar los requerimientos del cliente, provenientes de la síntesis del diseño, permitiendo la validación de los procesos para implementar la funcionalidad en el ciclo de desarrollo del sistema. Al considerar el problema completo, con el esfuerzo de equipo

multifacético, se tiene presente el negocio, los requerimientos técnicos y el objetivo para proporcionar un producto de calidad que satisfaga las necesidades del cliente.

De igual forma, en las instituciones educativas de nivel superior se implementan programas académicos por medio del campus virtual, que ofrecen programas de alto perfil, entre los que se destacan los de pregrado, diplomados, especializaciones y maestrías, como las que se ofrecen en la Escuela Superior de Administración Pública (ESAP): Especialización en Derechos Humanos, Especialización en Finanzas Públicas, especialización en Gestión Pública.

La ESING (Escuela de Ingenieros Militares), dentro de sus programas cuenta con un campus virtual para la modalidad de pregrado y especializaciones que está soportado por la plataforma Moodle, la Universidad del Tolima en la modalidad a distancia cuenta con un campus virtual

implementado en la plataforma moodle y el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) soporta dos plataformas Sofiaplus y Blackboard para los programas de formación para el empleo, que oferta una buena cantidad de cursos en modalidad virtual.

Para que estos procesos sean realidad, se requiere de una infraestructura tecnológica conformada por servidores, cableado, equipos de cómputo, plataformas de trabajo y un equipo de profesionales pertenecientes al mundo de la informática quienes son los que finalmente ponen en marcha estos proyectos, permitiendo que se abran puertas y existan más oportunidades laborales para profesionales del área: técnicos, tecnólogos, ingenieros de sistemas, analistas, diseñadores de sistemas de información, programadores, administradores de bases de datos, administradores de redes, ya que sin ellos, este proceso no sería posible porque son los conocedores de las herramientas técnicas y sus aplicaciones.

Actualmente existe una demanda potencial de técnicos y tecnólogos de sistemas, ingenieros de telecomunicaciones, programadores, analistas, y por encima de todo, usuarios con conocimiento de la complejidad de la convergencia informática para ponerla a su servicio.

Referencias

- ◆ Documento CONPES 3072 de 2000.
- ◆ Documento CONPES 3249 de 2003.
- ◆ Documento CONPES 3292 de 2004.
- ◆ C. A. Lozano Guillen. Medios de Comunicación, Aplanadoras de la desculturización. Agencia de Noticias Nueva Colombia. Centro de Estudios e Investigaciones Sociales.
- ◆ C.A. Sánchez. Gobierno Electrónico, en el Contexto Local de la Administración Colombiana
- ◆ A.A. Varón. Aplicación y Aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones en las Entidades Municipales del Departamento del Tolima.
- ◆ MINTIC- Gobierno en Línea, 2017



וסקו
וסקו
וסקו
וסקו



Implementación de un sistema ERP para el registro de las historias clínicas en un centro de atención veterinario

*Peralta Andrea¹
Sánchez Cindy
Rodríguez Evelyn
Daza Andrés
Villalobos Fabián*

Resumen:

El propósito de este artículo es la implementación de un software como herramienta que sistematice el registro de los historiales clínicos de los pacientes y esquemas vacunales, con el fin de administrar y controlar el seguimiento realizado por parte del médico veterinario de una manera óptima. Esto permite por un lado agilizar el seguimiento de las historias clínicas y por otro lado cumplir con el reporte legal al estado del control de vacunas incluidas en el esquema vacunal. Para aplicar esta herramienta se tomó como base las debilidades y necesidades del servicio veterinario prestado por el almacén CEBA.

Palabras clave: esquema vacunal, gestión tecnológica, historia clínica.

Abstract:

This item is an ongoing investigation of SIGCIENCY group within generation projects to promote R & D + i. From this perspective, the purpose of this article is the implementation of a software as a tool to systematize the recording of clinical records of patients and vaccine schemes, in order to manage and control the monitoring carried out by the veterinarian in a manner optimum. This allows one hand streamline tracking of medical records and other hand meet the legal report to state control vaccines included in the childhood immunization schedule. To apply this tool can take as a basis the weaknesses and needs of the veterinary service provided by CEBA

Keywords: medical record, technology management, vaccination scheme.

1 Estudiantes de ingeniería de sistemas de la universidad ICESI.

Introducción

La historia clínica proporciona un conjunto de datos que surgen en relación con el médico veterinario y el paciente. Es un documento válido, único desde el punto de vista clínico y legal, principal en el sistema de información y necesario en el curso asistencial y administrativo. Puede contener el registro completo de la atención prestada al paciente.

La empresa CEBA está orientada a mejorar la atención de los servicios médico-veterinarios para los usuarios y propietarios de las mascotas. Sin embargo, no tiene un desarrollo de calidad para sus procesos; los formatos escritos presentan inconvenientes de tipo legible en la caligrafía y su posterior deterioro con el paso del tiempo, debido a las condiciones en las cuales son archivados.

Actualmente la información obtenida en la historia clínica en la mayoría de los casos se limita a una narración o exposición de los hechos, no se hace un registro adecuado y controlado de

los datos de tipo asistencial y preventivo al igual que los resultados de los estudios ecográficos, tampoco existe un conocimiento suficiente sobre las tecnologías que son fundamentales para la empresa, ni presenta un registro sistemático de la información clínica de sus pacientes ocasionando retrasos, inconsistencias, inconformismos y faltantes de información.

Teniendo en cuenta estas debilidades, surge la necesidad de implementar una herramienta tecnológica para la empresa que permita agilizar y facilitar el ingreso de registros de pacientes y su historial médico, obteniendo un sistema donde la información sea más organizada y eficiente.

Esta herramienta facilita las labores del médico veterinario, manteniendo un control del estado de salud de las mascotas e informar al dueño del progreso del tratamiento aplicado al igual que la disminución de tiempos de consulta.

Descripción de la organización

La empresa CEBA se encuentra ubicada dentro del sector económico de servicios, puesto que no produce bienes tangibles, sin embargo, contribuye a la formación del ingreso y del producto nacional. Por más de 37 años ha distribuido productos veterinarios (medicamentos veterinarios, vacunas, concentrados, alimentos, semillas, instrumentos agropecuarios), prestando asesoría al sector agropecuario colombiano. Es una compañía que se prepara a diario para aconsejar y servir a sus clientes y así brindarles a través de la calidad un servicio inigualable, convirtiendo la venta de productos veterinarios en una labor completamente profesional.

Gracias a su conocimiento ha introducido al país tecnologías fundamentales para el desarrollo del sector agropecuario colombiano como las cercas eléctricas, participando en el lanzamiento de productos de última tecnología en el campo farmacéutico, logístico y de servicios, entregándole así a sus clientes una ventaja competitiva en la atención de sus animales, teniendo en cuenta que ellos son su más preciada posesión.

La empresa se encuentra ubicada en la Av. Caracas 72 A-47 Colombia, Bogotá, en la Fig. 1 se muestra la Ubicación geográfica (googlemaps)".

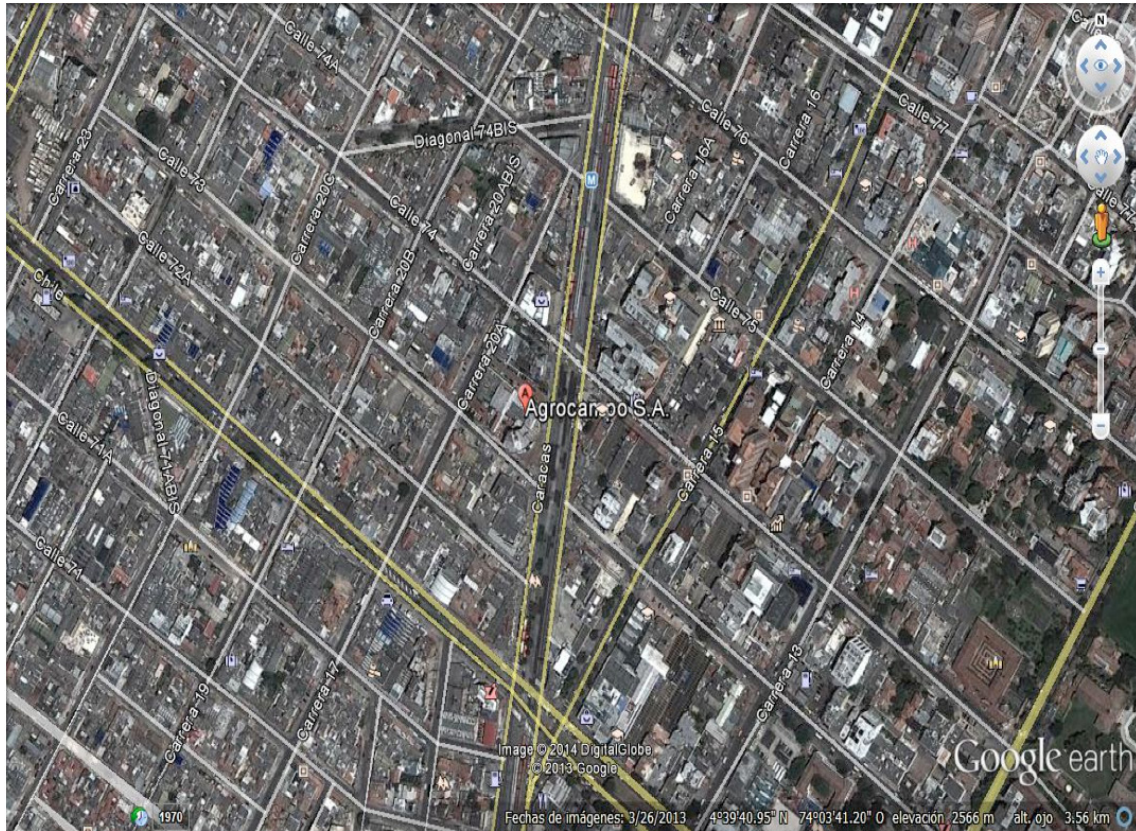


Figura 1. Ubicación geográfica

Metodología

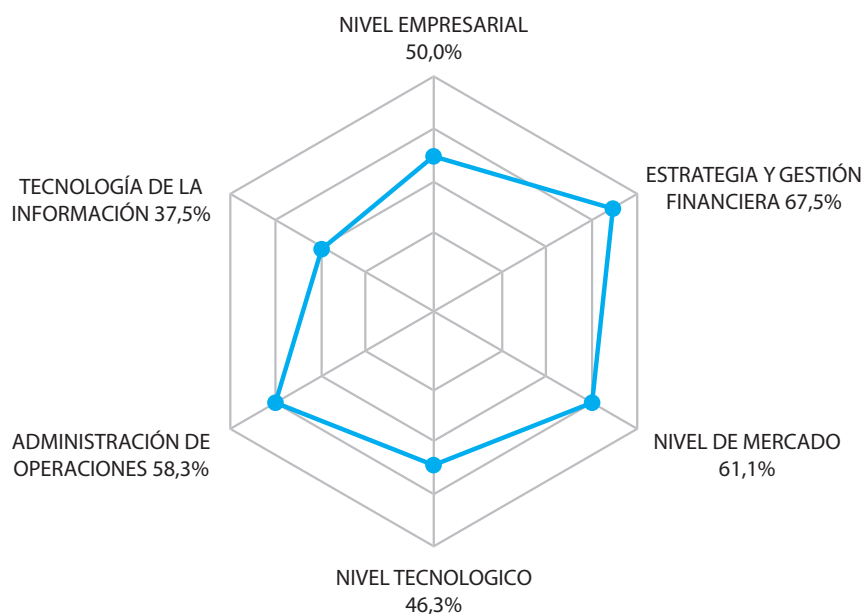
Este trabajo implementó una metodología cuantitativa que busca analizar la situación en la que se encuentra la empresa CEBA a través de una encuesta de Auditoría de la gestión tecnológica, se pudo identificar mediante las variables relacionadas a continuación por medio del polígono de frecuencia los siguientes aspectos:

- Nivel empresarial: la gestión administrativa se encuentra en un nivel intermedio.
- Estrategia y Gestión Financiera: es necesario buscar programas de financiación para nuevos proyectos pero su desarrollo es bueno.

- Nivel de Mercado: tienen buenas ventajas competitivas según comparativo con empresas de la misma línea.
- Nivel tecnológico: no se cuenta con un programa que soporte la información consignada en las historias de los pacientes.

- Administración de operaciones: falta un control eficaz para la administración de la información de los pacientes

A continuación, veremos en la figura 2 los resul-



Elaboración propia.

tados en el polígono de frecuencia”.

En este polígono se puede identificar que las variables con menos ponderación son el Nivel Tecnológico con un 46,3% y Tecnología de la información con 37,5%. Para darle solución a las inconsistencias presentadas en estos procesos y

con el fin de optimizar los recursos, se pretende utilizar un ERP el cual se define como un sistema integral de gestión empresarial, diseñada para modelar y automatizar procesos en la empresa. La misión del ERP es facilitar la planificación de todos los recursos de la empresa.

Descripción de la solución

Un sistema ERP es una aplicación informática que permite gestionar todos los procesos de negocio de una compañía en forma integrada. Sus siglas provienen del término en inglés ENTERPRISE RESOURCE PLANNING. Por lo general, este tipo de sistemas está compuesto de módulos como recursos humanos, ventas, contabilidad y finanzas, compras, producción, entre otros, brindando información cruzada e integrada de todos los procesos del negocio. Este software debe ser parametrizado y adaptado para responder a las necesidades específicas de cada organización. Una vez implementado un ERP permite a los empleados de una empresa administrar los recursos de todas las áreas, simular distintos es-

cenarios y obtener información consolidada en tiempo real (Quiñones, 2016).

La naturaleza de un ERP, es gestionar adecuadamente la operación cotidiana de una empresa, esa operación puede ser representada en flujos de procesos y documentos asociados a los mismos. A modo de ejemplo, una empresa cuenta con flujos de procesos para ventas, compras, producción, marketing, etc.; en cada uno de ellos genera diversos documentos como cotizaciones, pedidos, órdenes de producción, etc. Visto desde otra perspectiva, un ERP no necesariamente debe contar las características de un sistema de inteligencia de negocios.

Hoy en día los requerimientos transaccionales no pueden considerarse solamente como necesidades dentro de la empresa, sino que se pueden incorporar en todas las partes relacionadas. Como consecuencia de lo anterior, los módulos “utilitarios” son igual de importantes a los módulos tradicionales, el ERP debe estar en capacidad de integrarse de forma natural con proveedores, clientes y empleados, adicionalmente tener un vínculo con las plataformas de comercio electrónico de la empresa (tiendas on-line, Marketplace, etc.), y debe permitir compartir recursos (documentos compartidos, redes sociales, calendarios, correos electrónicos, etc.).

Un ERP debe estar diseñado como el tradicional juego “armotodo”, eso significa que el sistema puede crecer o variar simplemente acoplando o retirando piezas. Debe haber piezas disponibles de diferentes “formas”, “tamaños” y “colores”, solo así el sistema podrá ser robusto y flexible (Valencia, 2013).

Se puede ajustar a las necesidades particulares del modelo de negocio, de la siguiente forma: el atributo diferenciador más destacado de un ERP es adaptarse al modelo de negocio de la empresa y no al revés. Claro está, el ERP en su forma estándar debe ofrecer un diseño ajustado a las “mejores prácticas” de cada uno de los procesos de la empresa (Valencia, 2013).

Por el tipo de empresa y las fallas identificadas en el diagnóstico decidimos buscar un software de ERP que se ajuste a las necesidades de funcionalidad, costo y fácil manejo. Por eso el sistema a utilizar es OPENERP que es un sistema enfocado hacia las pymes manejando sus bases de datos en la nube y brindando la oportunidad de implementar diferentes módulos dependiendo de las características del negocio.

La herramienta tecnológica que se requiere implementar es OPENERP, el software de código abierto más utilizado actualmente, el cual resulta una alternativa económica frente a otros productos de pago como lo son ORACLE o SAP.

Lo primero que se debe hacer es descargar el programa directamente de la página de OPENERP; aquí nos ofrece distintos formatos de descarga, para nuestro caso escogeremos formato gratuito, diligenciamos el formulario y descargamos la aplicación.

Una vez descargada hacemos doble clic, seleccionamos el idioma de nuestra preferencia y procedemos con la instalación, configuramos el usuario y contraseña y, de esta forma, ya queda instalado OPENERP.

Después de esto accedemos a la página del programa, entramos con nuestro usuario y contraseña y realizamos la configuración de los módulos que deseamos trabajar, como por ejemplo CRM (gestión relaciones con el cliente), contabilidad y finanzas (facturación electrónica y pagos), TVP (terminal punto de venta), gestión de proyectos, gestión de almacenes, etc.

Con estas funciones podremos crear usuarios, productos y proveedores, permitiendo ajustar la parametrización a las necesidades del negocio, mejorando la calidad en el servicio al cliente creando un enlace de la información entre las personas y la infraestructura de la empresa. En la figura 3 se muestra la distribución de los módulos de software OPENERP (Muñoz, 2013)



Figura 3. Distribución de los modulo del OPENERP. Fuente: <http://odoo-co.blogspot.com/2013/04/adivina-adi-vinador-los-modulos-de.html>

Con la implementación de sistemas integrados de gestión ERP, en la actualidad, encontramos grandes empresas que han obtenido impactos de mejora continua y un gran éxito en sus procesos; a continuación, mencionaremos algunas de ellas. Son muchas las grandes empresas, e incluso grandes multinacionales, que han optado por manejar el todo o una parte relevante de su gestión con OPENERP y otros aplicativos informáticos libres como los que implanta OPENTIA en sus clientes Corporativos.

Pese a que Danone es un cliente de SAP muy relevante, el gigante industrial ha decidido usar una solución ERP integrada de software libre en aquellos países emergentes donde opera. En este

caso, el proyecto de consultoría lo ha liderado el partner parisino Octo Technology en colaboración con otros partners regionales.

Otro de los casos en los que se visualiza es en los siguientes resultados en donde fueron evaluadas 91 empresas de España y América Latina. Este apartado describe los resultados de la implementación que la ERP ha aportado a las empresas, percibidos en términos de cumplimiento de la implementación en tiempo, presupuesto y alcance; en términos de la contribución percibida a los objetivos económicos estratégicos y de cadena de suministro del negocio tanto en el corto como en el mediano plazo y en términos de percepciones de usuarios. En la figura 4 ubicación geográfica de las empresas.

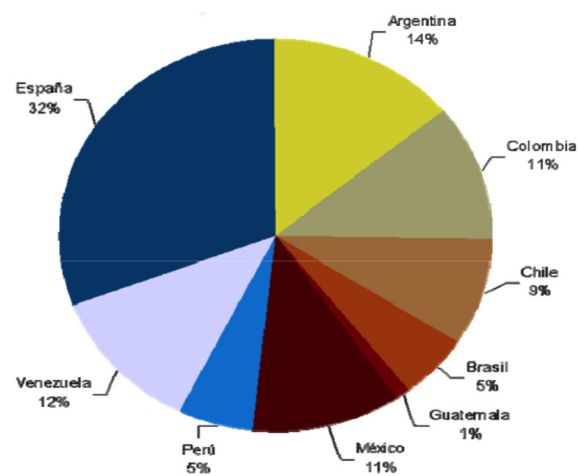


Figura 4. Ubicación geográfica de las empresas. Fuente: http://www.latienda.ie.edu/working_papers_economia/WP08-33.pdf

Grandes empresas con la implementación de este artículo tienen como propósito la ejecución de una herramienta de orden sistematizado para administración y el control del inventario de materia prima, materia en proceso y producto terminado, con el fin de buscar el rendimiento óptimo de las operaciones de la empresa. Para la



aplicación de la herramienta tecnológica se tomó como base la necesidad de una empresa dedicada a la fabricación de papel y cartón, con problemas relacionados con el manejo adecuado de los inventarios y con ausencia de información real. Otro caso fueron las empresas manufactureras en la ciudad de VALDIVIA donde se evidenció el dinamismo y control en su trabajo cuando manejan el sistema ERP.

Según la percepción de los administrativos encuestados, el 100% de ellos considera que el sistema ERP es una herramienta de apoyo en la gestión de las empresas, quienes además opinan que el software les facilita de una manera más rápida y eficiente la información necesaria que ellos requieren para el proceso de toma de decisión.

ANEVIA (Empresa Francesa de equipamiento de telecomunicaciones) tras de sus inconsistencias en sus procesos fueron solucionados implementando el sistema ERP, el gerente general comparte su experiencia

Es importante resaltar, que ANEVIA siempre llevó internamente su contabilidad. Estas herramientas simples y de bajo coste eran las correctas para una empresa que empezaba. Pero, a medida que fue creciendo y tuvo más empleados (Ey-

nes, 2013), éstas mostraron sus límites:

- Mucha duplicación de datos y mucho reintegro de información, con el consiguiente riesgo de error. Por ejemplo, la dirección de un cliente estaba repetida en al menos 4 lugares: ¡En la base de contactos, en las propuestas OpenOffice, en los remitos de OpenOffice y en las facturas de OpenOffice! Peor aún, el total de una venta era ingresado 4 veces: Una vez en la propuesta, otra en la factura, ¡otra en la hoja de cálculo que aunaba las facturas a los clientes y una última vez en la contabilidad de Ciel Compta!
- Temas de gestión de concurrencia. Por ejemplo, nuestra hoja de cálculos OpenOffice de envíos de producción y atención al cliente era utilizada por ambos responsables de la administración de ventas y técnico de logística. Cuando uno tenía el documento abierto en su ordenador, el otro tenía sólo acceso de lectura, con lo que tenía que llamar por teléfono para pedir que el otro lo cerrase ¡para así poder hacer modificaciones! Otro ejemplo: Ciel Compta era un software de usuario único: desde mi puesto de trabajo yo no podía ver los asientos contables que había hecho el contable. ¡No era fácil trabajar de a dos en estas condiciones!

Conclusiones

Los sistemas de planificación de los recursos empresariales (Enterprise Resources Planning, ERP) facilitan la integración y la optimización de los procesos de negocio mediante la aplicación de Tecnologías de la Información (TI). (Perreault y Vlastic, 1998).

El entorno y la operativa de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) son distintos de los de

las grandes empresas y esto afecta la implantación de un ERP. Aunque se ha investigado mucho su implantación en grandes empresas, existe menos información sobre el impacto de los ERP en las PYMES y sobre cómo se obtienen beneficios tras su puesta en marcha; tampoco se conocen bien los factores que han dificultado o facilitado un rendimiento óptimo (Hong y Kim, 2002).



Se confirma con la investigación que la implementación de un ERP en CEBA, no solo busca el mejoramiento de los procesos en el área de la atención veterinaria sino también permite la identificación de nuevos requerimientos o necesidades de información. Teniendo en cuenta que los ERP son sistemas transaccionales de comunicación electrónica dentro de las diferentes áreas de la empresa, obtendremos así mayor control y organización tanto en la parte documental como en el manejo de los datos utilizados en otras actividades, lo cual conllevará a la búsqueda de nuevos proyectos con ayuda de una óptima planeación, aumentando las capacidades de la empresa y de los miembros de esta.

Referencias

- ◆ Andréda, P., & González, F. (2010). Maximización de los beneficios de los sistemas ARP. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=203219574002>
- ◆ Ángel, O. (2008). Experiencias y factores de éxito en la implementación de sistemas ERP en España y Latinoamérica. Obtenido de http://www.latienda.ie.edu/working_papers_economia/WP08-33.pdf
- ◆ Astete, J. (2007). Sistema ERP como herramienta de apoyo en la gestión de empresas manufactureras en la ciudad de Valdivia. Obtenido de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2007/fen322s/doc/fen322s.pdf>
- ◆ Astete, J., & Mendez, M. (2007). Sistemar ERP como herramienta de apoyo en la gestión de empresas de manufacturas de la ciudad de Valdivia. Universidad Austral de Chile, escuela de ingeniería comercial .
- ◆ De la Peña , G. (2005). El sistema de gestión de calidad en clinicas veterinarias .
- ◆ Heinz, H., & Koontz, C. (2008). Administración, una perspectiva global y empresarial. Instituto politécnico nacional, unidad profesional interdisciplinaria de ingeniería y ciencias sociales y administrativas. Editora McGraw-Hill.
- ◆ Lorenzo, O., & Díaz , Á. (2010). Experiencia en los factores de éxito. Implementación de los ERP. Obtenido de https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1550284
- ◆ Muñoz, V. (2013). Los módulos de OpenERP.

- ◆ Peña, G. (2005). El sistema de gestión de calidad en clínicas veterinarias. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63612649003>
- ◆ Peña, I., & Vidal, F. (Enero de 2006). Historia clínica veterinaria informatizada (Software Hisclivet). Obtenido de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101006.html>
- ◆ Solleiro, J. L. (2008). Gestión tecnológica, conceptos y prácticas.
- ◆ Valencia, H. (2013). Los módulos de OpenERP. Obtenido de <http://openerpco.blogspot.html>
- ◆ Vidal , F. (2005). Software para historia clínica veterinaria aplicada a la medicina natural tradicional y bioenergética. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63617178006>



#GIS

REVISTA ESPECIALIZADA E



ntcgg

EN INGENIERÍA



Influencia del uso y apropiación de las TIC en la educación

Mariana Cogua Cubides¹

Yazmín Sánchez Díaz²

Resumen:

El presente artículo es una reflexión respecto a la influencia que ha tenido el uso y apropiación de las Tecnologías de Información y la Comunicación en la educación, en el proceso de formación de los docentes y de los estudiantes. además, cómo se han incorporado de manera sistemática y se aplican como herramienta en los ambientes virtuales donde debe existir una enseñanza-aprendizaje significativa ya que es fundamental en el logro de los procesos.

Por otra parte, la educación y la tecnología deben ir unidas, teniendo en cuenta que la segunda se ha hecho indispensable y es parte de las comunidades actuales y que ha transformado la vida de cada individuo (docente, educando). Además, su uso facilita el desarrollo de las habilidades y destrezas de los individuos de una manera fácil y agradable para ellos.

Palabras clave: ambientes, apropiación, destrezas, herramientas, TIC.

Abstract:

This article is a reflection about the influence that they have had the use and appropriation of TIC technologies of information and communication in education, both in the training process of teachers and students which have been built a complex way in the application of this tool on virtual environments where there must be exist an learning- teaching significant because it's essential in the develop of this process.

That is why both education and technology must go together considering that they are indispensable and even more when they are incorporate in education communities changing the life or each person (teacher, student) because this brings the appropriation of abilities and skills of the individual.

Keywords: appropriation, tool, environment, skills, TIC, tool.

1 Colegio Tolimense, departamento de matemáticas, Ibagué, Colombia, sucymacocu1986@gmail.com

2 SENA, departamento de contabilidad, Ibagué, Colombia, yazmin_036@yahoo.es

Introducción

Todo proceso educativo requiere de una serie de lineamientos que estructuren y organicen el proceso de formación; cada uno de estos elementos se encuentra inmersos en la educación que se concibe como patrón o punto de referencia a seguir para llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje. La tecnología por su parte es una mediación o herramienta que estamos actualmente conllevando en nuestras aulas de clase, cada día en nuestro quehacer. Este trabajo tiene como fin analizar la influencia que han tenido el uso y apropiación de las TIC en la educación. La implementación de las TIC en la educación contribuye al mejoramiento en la calidad educativa siempre y cuando sean utilizadas como un medio, un recurso que enriquece a la comunidad educativa. Así, el Ministerio de Educación ha establecido reformas educativas como la aplicación y utilización del portal de Colombia Aprende, entre otras, aportando con ello al incentivo y utilización de estas herramientas como ayuda educativa para el docente.

Para hacer este estudio se toman los referentes teóricos de (Arenas, 2013, 50) quien enfatiza:

Desarrollo

La educación de hoy está estrechamente vinculada a las tecnologías. Es por ello, que la triada de: docente, educando y padre de familia deben estar a la vanguardia de los cambios y aplicaciones de las mismas. Es de conocimiento de todos que desde bebés, nuestros niños usan la tecnología de sus padres de forma inadecuada para su edad; sin embargo, es desde la pequeña infancia que ellos tienen los primeros acercamientos a dichas mediaciones. Todo lo cual se convierte en un reto para los docentes modernos, como es, actualizarse en las nuevas tecnologías y utilizar-

“Proponer el uso de otras herramientas que estén disponibles en Internet (blogs, portales wiki), como vía para la construcción de conocimiento y fomentar el trabajo colaborativo y la motivación de nuestros educandos”. También, (Arenas, 2013, 16) plantea: “el concepto que constituye una herramienta de estudio ampliamente utilizada en los salones de clase, desde los primeros años de secundaria hasta terminar el bachillerato”. De acuerdo con lo expuesto anteriormente, se considera pertinente la construcción de una estrategia didáctica que supla la problemática encontrada, incorporando novedades educativas que coadyuven al desarrollo de competencias del discente.

Es por ello que se pretende dar solución al problema planteado, con el fin de contribuir a los docentes en su proceso de enseñanza y a estudiantes en el desarrollo de sus competencias; además, y estimular a la creación de nuevos conocimientos. Igualmente se espera proporcionar a la sociedad estudiantil una formación cualificada en las competencias de uso y apropiación de las TIC.

las como herramientas diarias en su que hacer educativo. La tecnología se ha convertido para los docentes en una herramienta que facilita en menor tiempo, un ejercicio de días en horas o minutos, es el caso de software libres como lo es winplot que interpreta todas las gráficas buscando además, que nuestros educandos puedan presenciar aplicaciones más didácticas y dinámicas. Podemos decir que las TIC han sido un avance significativo del aprendizaje y enseñanza. Por su parte, la tecnología en la enseñanza según Arenas (2013) propone que:

Al implementar en la enseñanza las diferentes herramientas permite, a los estudiantes visualizar, manipular y sobre todo participar activamente de su propio proceso de enseñanza - aprendizaje, se potencializa no sólo un aprendizaje significativo, sino la construcción de valores, la comunicación, la aceptación por la diferencia y la autonomía. (p. 44)

Es por ello que en nuestra cotidianidad, se debe implementar un programa gratuito que cada educando lo pueda utilizar para encontrar solución a cualquier situación problemática. Lo cual, es una bondad porque potencializa un aprendizaje cada vez más significativo y más vivencial, facilitando la toma de decisiones, la autonomía y la capacidad de variar parámetros y encontrar diferencias.

Innovación

Es por ello que las TIC están generando cambios en la práctica docente, teniendo en cuenta que son utilizadas en los ambientes educativos fundamentales en la enseñanza-aprendizaje significativo; jugando un papel importante donde se requiere de un nivel complejo en el profesor donde debe tener destrezas para interactuar con

sus estudiantes, en los trabajos colaborativos, en el aula de clase, las diferentes actividades. (Moreira, 2008). Enseñar al alumno competencias informáticas en el uso del software como en la navegación hipertextual, procesadores de textos

Figura 1. Competencias digitales. Diseño propio



Es por esto, que la comunidad educativa debe contar con la infraestructura pertinente para que sea utilizada en las aulas y a su vez que los estudiantes se conviertan en exploradores de la búsqueda del conocimiento donde se informan, aprenden y se comunican, adquiriendo competencias digitales.

Por tal razón desde nuestra práctica se recomienda la implementación de: unidades didácticas en Blog, uso de formularios google en evaluaciones, la creación de las plataformas y actividades virtuales, para que nuestros educandos accedan a esta herramienta educativa.

Ambiente de aprendizaje

Las TIC juegan un papel importante en el desarrollo de clases no magistrales o tradicionales que facilitan la asignación de una tarea con la cual el alumnado es el encargado de indagar, estudiar, sustentar y además, desarrollar todo un proceso de aprendizaje. Para lograr esto es necesaria la participación de un docente que oriente, corrija, posibilite la socialización y retroalimentación del pensamiento y del conocimiento del docente con sus respectivos compañeros. Este nuevo ambiente de aprendizaje requiere de una secuencia didáctica elaborada con nuevos hábitos de estudio, la utilización del software como google drive, blogs, prezzi, moodle.

Calzadilla (2002) anota que el papel del docente es:

Diseñar un entorno de aprendizaje que sea funcional al objetivo educativo y facilitar la interacción del individuo con ese entorno. Si entendemos que el

individuo del siglo XXI necesita más que información, aprender a aprender, estando inmerso en un contexto que le sea significativo, se hace evidente el beneficio que reportan los chat rooms y los foros y listas de discusión, así como la simulación de situaciones, a través de los softwares educativos. (p 22)

Siguiendo a Arenas, Moreira y Calzadilla dentro de las estrategias pedagógicas y didácticas hacemos un uso colaborativo, de las distintas plataformas que crean ambientes virtuales de motivación tanto para el docente como el estudiante entorno a los diferentes niveles educativos. Propiciando de forma asincrónica y sincrónica encuentros de foros, tareas, evaluaciones, wikis que permitan una mejor aprehensión del conocimiento de una temática en un programa académico determinado o asignatura de estudio.

Conclusiones

Se observa el gran beneficio que despiertan los recursos como son las TIC en la educación, en donde cada educando puede aprender de forma significativa, contribuyendo a sus saberes previos en aplicación de los distintos programas educativos.

El uso de la herramienta TIC para los educandos es de gran ayuda con enormes alcances concep-

tuales, ejercitación, resolución de problemas, ya que, tiene muchas opciones de modificar y crecer en su aprendizaje desde un punto de vista más dinámico.

Implementar la enseñanza de las diferentes herramientas a los educandos en los cuales adquieren confianza e interés por la clase y a la vez serían competentes.

Referencias

- ◆ D. N. de Bibliotecas, B. S. Arenas Suaza, B. S. Arenas Suaza, y B. S. Arenas Suaza, «Repositorio institucional UN», 2013. [En línea]. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/11768/>.
- ◆ M. A. Moreira, «La innovación pedagógica con TIC y el desarrollo de las competencias informacionales y digitales», Investig. En Esc., n.o 64, pp. 5-18, 2008.
- ◆ M. E. Calzadilla, «Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación», Rev. Iberoam. Educ., vol. 29, n.o 1, pp. 1-10, ene. 2002.



וסקו
וסקו
וסקו
וסקו



¿Es posible garantizar QoS sobre redes híbridas de 5ª Generación Li-Fi para servicios en tiempo real?

Juan Carlos Delgadillo¹

Resumen:

Con el presente documento se pretende establecer el estado del arte de QoS sobre redes híbridas RF/Li-Fi, con la intención de determinar las posibilidades de mejora que ofrece esta tecnología y valorar de una forma realista el potencial de desarrollo, específicamente sobre servicios en tiempo real.

Palabras clave: Internet de las cosas (IoT), Li-Fi (Light Fidelity), Network, RF, Teoría evolutiva de juegos (EGT).

Abstract:

With this document, the intention is to establish the state of the art of Hybrid RF/Li-Fi, with the aim of identifying opportunities for improvement offered by this technology and evaluate realistically the potential for development, specifically VoIP services.

Keywords: Evolutionary Game Theory (EGT). Internet of Things (IoT), Li-Fi (Light Fidelity), Network, RF.



Introducción

Actualmente, las redes inalámbricas RF tradicionales están en auge con las posibilidades de integración con tecnologías que provean mayor ancho de banda y respuestas ágiles. Las tecnologías y mecanismos están disponibles, presentándose la necesidad de coexistencia e Interoperatividad, en este caso, de redes tradicionales RF y redes Li-Fi.

Los sistemas de comunicaciones inalámbricos hoy en día, manejan un alto porcentaje de usuarios e información que hace que los esfuerzos en investigación e innovación se enfoquen hacia este sector de la tecnología de forma imperativa. Los grandes operadores de telecomunicaciones apuntan sus iniciativas a suplir las necesidades que esta alta demanda requiere para todos los

mercados e industrias. Tecnologías de 4a y 5a generación están presentes en la mayoría de los países, pero existen ciertas ventajas que aún no han logrado aprovecharse de la mejor manera. Esta investigación pretende abordar uno de los campos que resulta ser de especial interés en la innovación del sector de las redes inalámbricas, el de QoS sobre redes híbridas RF/Li-Fi para servicios de VoIP.

Teniendo en cuenta lo anterior es de vital importancia iniciar labores de análisis y estado del arte enfocado en la obtención de los requisitos que tienen estas redes y sobre todo su integración, que como característica fundamental, ofrece mayor ancho de banda y posibilidades de descentralización de procesamiento.

Estudios de balanceo de cargas y Qos

Para IoT, el espectro de RF actual está limitando las posibilidades de velocidad de los usuarios. Se está considerando la integración de redes Li-Fi con redes RF buscando aprovechar el espectro de la luz visible en términos de velocidad y las garantías de cubrimiento de la radiofrecuencia RF. Para Wang (2015) se establece un algoritmo de balanceo de cargas que permite que los usuarios sean autónomos en la selección de los Aps, de acuerdo a sus necesidades. Esta propuesta descentralizada permitirá una descarga de procesamiento de unidades centrales. (Wang, 2015) De acuerdo al incremento de posibilidades con el IoT, los objetos que en el futuro se conectarán a IoT llegarán a ser hasta 20 por personas, aumentando considerablemente el ancho de banda necesario para su correcto funcionamiento.

Con la propuesta híbrida de Li-Fi, el incremento de velocidades es notable, llegando hasta los 100

Gb/s, sin mencionar que no existen interferencias respecto al RF, debido a que las señales manejan diferentes porciones del espectro. La línea de vista en Li-Fi presentaría un inconveniente en su implementación, ya que al perderse ésta, la velocidad decrecería, pero la propuesta híbrida hace que en estos casos, el AP de RF pueda proveerles servicio a los usuarios.

Respecto al detalle del sistema, para la parte Li-Fi, se establecen transmisores LEDs de baja potencia y fotodetectores en los receptores, con ángulo perpendicular al ángulo de radiación. Como este tipo de transmisión requiere de línea de vista que es normalmente bloqueada por muros, este bloqueo se aprovecha para reutilizar frecuencias en varias celdas. Con respecto a la red convencional de RF, los APs utilizan frecuencias diferentes.



Allí plantea un problema en las comunicaciones D2D radicando este en el re-uso de los canales utilizados en las comunicaciones celulares, y se realiza un enfoque D2D sobre redes LTE para optimizar la operación del Uplink y el down-link para situaciones de emergencia, asegurando la conectividad, pensando en las señales de video en tiempo real con QoS. El enfoque hacia las redes de emergencia orienta la investigación hacia una solución de clúster en la que se busca que solo un celular que se llama "cabeza de clúster" tenga la posibilidad de comunicación con la estación base. El control hacia los demás clúster se realizará a través de este dispositivo primando de esta manera su necesidad de

comunicación orientado hacia la posibilidad de interconexión inmediata en situaciones de emergencia.

Para Yaacoub (2015) se realiza un análisis de servicios de Video y la QoS aplicada a redes LTE. Este tratamiento consta básicamente de un grupo de imágenes que se codifican y se agrupan en tramas que posteriormente se transmitirán. No se realiza ningún tipo de marcado y las re-transmisiones se efectúan cuando se vence algún tiempo de transmisión y no se recibe trama alguna. Al no recibirse alguna trama, la métrica del sistema calcula cierta distorsión.

Panorama 5G

Se estima que en el futuro las capacidades de las redes móviles incrementen en un factor de 1000 veces, sin tener en cuenta los dispositivos presentes en IoT (Talwar,2015). Desde el punto de vista de redes 5G, las soluciones candidatas incluyen: 1. Mayor densificación con menor gestión de las estaciones base, las cuales deben tener la posibilidad de conectar varias tecnologías de radio acceso. 2. Uso de diferentes arreglos MIMO (varias antenas por estaciones base). 3. Uso de longitudes de onda del orden de los milímetros (Frecuencias entre los 3 y 300 GHz), con el objetivo de aprovechar el ancho de banda en estas frecuencias. 4. Comunicación D2D. Las predicciones para 5G se estiman en requerimientos de velocidad del orden de los GBps para usuarios, muy baja latencia y mayor eficiencia en el manejo de la batería de los dispositivos. Las conexiones D2D descargarían tráfico celular de las estaciones base, esto a través de enlaces WFD (Wi-Fi Direct). 5. Full Duplex FD Wireless usando la misma banda de frecuencias. Esto requiere tratar el fenómeno de auto-interferencia de los dispositivos

Con respecto a las estaciones base, se espera que éstas puedan integrarse con soluciones Wi-Fi aumentando de esta manera el rango de cobertura.

Según Illoumi (2015) los estándares de las redes celulares están adicionando técnicas de patrones de direccionamiento resultado del incremento de dispositivos IoT. Este incremento está exigiendo tendencias que permitan en mayor medida el intercambio entre aplicaciones e incremento en la interoperabilidad. Además, la estructura rígida de los modelos de datos está migrando hacia modelos dinámicos con las necesidades del mercado y usuarios. Otras áreas de estandarización en las que se observa un interés pronunciado corresponden a la seguridad para IoT y conectividad para áreas amplias con baja potencia. Se clasifican de esta manera cuatro grandes tópicos en los que la investigación exige una migración hacia estándares: Networking incluyendo 5G, interoperabilidad semántica, seguridad y conectividad para áreas amplias con baja potencia.

Aplicaciones de IoT sobre redes de 5a generación

Dadas las preocupaciones significativas respecto a las emisiones de carbono de los combustibles fósiles, el calentamiento global y la crisis de la energía, los recursos energéticos distribuidos renovables (DER), se integrarán con las redes inteligentes, lo que hará que el suministro de energía sea más fiable, disminuyendo el costo y las pérdidas de transmisión. Por desgracia, uno de los principales desafíos técnicos en la planeación de un sistema de potencia, control y operación con DER es la regulación de tensión en el nivel de distribución. Este problema estimula el despliegue de sensores y ejecutores en redes inteligentes con el fin de que la regulación de la tensión se puede controlar a un nivel aceptable. La información de múltiples DER se transmite a un centro de control vía IoT basado en redes de 5ª generación.

La infraestructura de comunicaciones propuesta ofrece una oportunidad para hacer frente al reto

de la regulación de voltaje con enlaces de comunicación de dos vías para recopilar, estimar y controlar el estado de las microredes. Basados en esta infraestructura de comunicaciones, se proponen un filtro de Kalman de mínimos cuadrados para la estimación de estado y un método de control de retroalimentación para regulación de voltaje. En concreto, se propone optimizar el índice de rendimiento utilizando técnicas de programación semidefinidas en el contexto de aplicaciones de redes inteligentes.

Desde el punto de vista de IoT, esta aplicación de energía se basa en la posibilidad de integración de comunicaciones con dispositivos heterogéneos con miras en una plataforma global de energía renovable. Sobre los principios de 5ª Generación, se busca habilitar nuevas facilidades, seguridad, altas velocidades para cada servicio y dispositivo

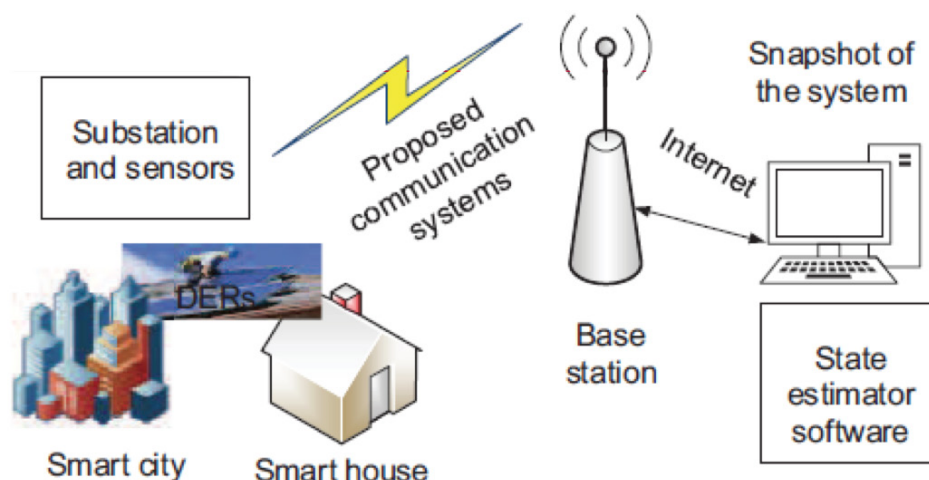


Figura 1. Sistema de comunicaciones 5G propuesto

Fuente: IEEE PES Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference (APPEEC)



Referencias

- ◆ Savage Neil. Li-Fi Gets ready to compete with Wi-Fi. Recuperado de <http://spectrum.ieee.org>, 2014.
- ◆ Yunlu Wang, Xiping Wu and Harald Haas, « Distributed Load Balancing for Internet of Things by using Li-Fi and RF Hybrid Network,» 2015 IEEE 26th International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications - (PIMRC): Mobile and Wireless Networks, 2012
- ◆ Elias Yaacoub, « On the Use of Device-to-Device Communications for QoS and Data Rate Enhancement in LTE Public Safety Networks,» 2015 IEEE Qatar Mobility Innovations Center (QMIC), Qatar Science and Technology Park, Doha, Qatar. 2014 Workshop on Visible Light Communications and Networking
- ◆ Shilpa Talwar, Debabani Choudhury, Konstantinos Dimou, Ehsan Aryafar, Boyd Bangerter, Kenneth Stewart, « Enabling Technologies and Architectures for 5G Wireless,» 2015 IEEE Intel Corporation, Santa Clara, CA
- ◆ Elloumi, O. Song, J., Ghamri-Doudane, Y. y Leung, V., « IoT _ M2M From Research To Standards The Next Steps» 2015 IEEE communications Magazine.
- ◆ Md Rana, Li Li and Steven Su « Kalman Filter Based Microgrid State Estimation and Control Using the IoT with 5G Networks » Faculty of Engineering and Information Technology University of Technology, Sydney, Broadway, NSW 2007, Australia. 2014 2015 IEEE PES Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference (APPEEC)



וסקו
וסזנ
וסזו
וסז



El futuro de la red inteligente

Alejandro Pérez Gaitán¹

Resumen:

El futuro de redes inteligentes en el sector eléctrico abarca desde la comercialización, la distribución y la operación de la gestión eléctrica. Razón por la cual, el mundo se está preparando para un cambio drástico en el uso y generación de energía. El estudio permite profundizar los conceptos relacionados con este tema, así como también, redes de transporte de información, con el fin de gestionar datos eléctricos en empresas de energía. Hoy en día, se adaptan innumerables modelos de tecnologías de información (TI) para mejorar la optimización, producción y distribución de la red eléctrica.

El futuro de la sociedad de consumo eléctrico cambiará los modelos de redes eléctricas que ayudará a, minimizar los costos energéticos y lo más importante generar hábitos en la reducción de emisiones que evitarán la contaminación del planeta.

Palabras clave: energía, redes inteligentes, sector eléctrico, TI.

Abstract:

The future of smart grids in the electricity sector covers the commercialization, distribution and operation of electricity management. Reason why, the world is preparing for a drastic change in the use and generation of energy. The study allows to deepen the concepts related to this topic, as well as, information transport networks, in order to manage electrical data in energy companies. Nowadays, innumerable models of information technology (IT) are adapted to improve the optimization, production and distribution of the electricity network.

The future of the electricity consumer society will change the models of electric networks that will help to minimize energy costs and, most importantly, generate habits in the reduction of emissions that will prevent pollution of the planet.

Keywords: electricity sector, energy, intellectual networks, IT.



Introducción

Las redes inteligentes eléctricas se enfrentan a un gran desafío que les permite obtener grandes beneficios en la sociedad capitalista e industrial por los consumos eléctricos. El objetivo de este estudio permite tener modelos cercanos, como es el uso de tecnologías informáticas que ayudarán a las redes eléctricas para ser más eficientes. La importancia de estas redes inteligentes terminará generando mejores hábitos de consumo eléctrico. Este nuevo sistema permitirá generar la energía necesaria para el uso, con el fin que muchos de los medidores eléctricos con características electrónicas tendrían funciones gerenciables eléctricos, que son básicamente aplicaciones de control para ahorro eficiente de consumo eléctrico, conociendo en tiempo real, lo que se está consumiendo en todo momento.

Las redes de distribución de electricidad y todas las empresas eléctricas tienen una gran responsabilidad en los siguientes años lo que permitirá un cambio en toda la concepción. Entre los más centrales está la lucha contra el cambio climático, modelos cada día más grandes de generación renovable, que no tienen forma de gestionar el modelo de distribución. Este cambio implica el apoyo tecnológico para el campo energético, asociado a las tecnologías de la información y la comunicación, y a la gran demanda por parte de los usuarios de nuevos servicios energéticos, como son la recarga de vehículos eléctricos o la eficiencia energética que en Colombia tiene un camino nuevo para el caso de empresas como EPM y Codensa, empresas que están en el proceso de empezar proyectos, como el de smart-grid. En el nuevo sistema eléctrico sólo se generará la energía que sea necesaria en cada momento, proviniendo en su mayor parte de fuentes renovables. De esta forma el usuario final sabrá en cada momento lo que está consumiendo y qué puede hacer para ahorrar energía.

Muchos gobiernos están adaptando políticas como:

- Reducir un 20% los gases de efecto invernadero respecto a los niveles de 1990.
- Incrementar la eficiencia energética mediante un ahorro del 20% del consumo respecto a la previsión para 2020.
- Conseguir que un 20% de la energía generada provenga de fuentes renovables (Díaz, C. Hernández, 2011)

Por tanto, se inicia un proceso de transformación hacia un escenario donde la red de distribución eléctrica pasa a ser un actor importante que se gestiona de una forma activa, manteniendo siempre los adecuados niveles de seguridad y calidad; tendrá una elevada presencia de generación distribuida –renovable y cercana al consumo y en el que el consumidor pasa a ser un miembro activo, racional y eficiente del sistema, (Díaz, C. Hernández, 2011).

Con las Smart Grids se abren muchas posibilidades para el sistema eléctrico convirtiéndolo en un sistema vivo, capaz de transmitir información de sus elementos en tiempo real, de autogestionarse y prevenir riesgos y averías. La aplicación de las TIC a la red eléctrica es el elemento que permite la aparición de nuevos productos y servicios energéticos:

- Generación y almacenamiento distribuidos: se produce un cambio fundamental en la red tradicional con la aparición de pequeños generadores y sistemas de almacenamiento distribuidos en zonas cercanas a los lugares de consumo, de modo que se evitan las pérdidas asociadas al transporte y se hace uso más eficiente de la energía. Con

ello, aparecen flujos de energía bidireccionales y no gestionables, siendo necesario un sistema de control descentralizado que gobierne estos flujos para mejorar la calidad, mantenimiento y seguridad del suministro.

- **Contadores inteligentes:** se trata de un elemento fundamental en la red inteligente, permitiendo realizar las operaciones de telegestión de manera remota y pudiendo poner a disposición del usuario la información de sus hábitos de consumo. Además, posibilita la discriminación horaria que dará lugar a un rango más amplio de tarifas adaptadas a las necesidades del usuario. (Díaz, C. Hernández, 2011)
- **Vehículo eléctrico:** la gran demanda de los vehículos y la disminución de costo del mismo, tendría un modelo en la red, que lograría una estructura de recarga que soporte y revolucione. Para el caso de Colombia, se tendría un sistema eléctrico, cambiado estructura eléctrica en los centros comerciales. Por ejemplo, en los parqueaderos esta solución es importante para el fin del sistema de control que visualice la arquitectura global y pueda lograr una infraestructura al estado de la red. Además, la tecnología V2G usa la batería del vehículo como otro sistema de almacenamiento de

red, decidiendo cuándo y cómo consumir según criterios económicos y sostenibles. Para posibilitar este cambio es fundamental la implementación de Tecnologías de Información y Comunicaciones, convirtiendo a la red de distribución en la solución de cargas de vehículos eléctricos. Codensa está liderando un piloto de carros eléctricos aplicado a los taxis, con una proyección de ahorros de costos, que sería el comienzo de políticas ambientales y ecológicas. (<http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-12451460>).

Naciones europeas están tratando de enfocarse en muchos proyectos en este campo, con el soporte del centro para el desarrollo tecnológico industrial. Entre los que se destaca Smartcity Málaga, liderado por Endesa. Este proyecto es de gran crecimiento y permite una innovación en el sector energético. Con estas tecnologías se pueden testear para el futuro las redes inteligentes. La clave fundamental de Smart Grid es la integración de todos los elementos que forman parte de la red eléctrica. Las telecomunicaciones hacen funcionar esta estructura de dispositivos intercomunicados, dejando atrás un modelo con sistemas de control centralizado y dando la bienvenida a un sistema de decisión completamente distribuido e integrado.

Modelos de Smart Grid

Los modelos Smart Grid no son sólo una concepción, sino un esquema que combina diversas tecnologías, especialmente aquellas vinculadas a la comunicación y al control. Para transformar la actual red eléctrica en un modelo de generación distribuido, es importante tener en cuenta la confiabilidad y el de costo de la energía. Esas metas son importantes en aplicaciones, relacionada con la industria de las TIC para que se re-

fleje en el crecimiento hacia las redes inteligentes, buscando la posibilidad un mayor flujo de energía bidireccional, con una interacción directa con el cliente, el desarrollo de sistemas tipo AMI, la seguridad informática y la capacidad de las carga de vehículos y un sistema avanzado de almacenamiento con redes distribuidas con diferentes protocolos.

Generación distribuida

Entre las características más interesantes e importantes que diferencia la red eléctrica tradicional, es la capacidad de mantener un flujo de energía bidireccional. Es decir, pasar del esquema en que el flujo de energía va solo desde las grandes plantas de generación hacia los usuarios finales, particulares o industriales (sección a de la Figura 1) a otro que incorpora y aprovecha la capacidad de almacenamiento y generación. Además, un sistema que soporte la comunicación bidireccional, entre el consumidor final y las compañías eléctricas. La información proporcionada por los consumidores es utilizada por las compañías para permitir una operación más eficiente de la red eléctrica.

La idea que los clientes sean futuros proveedores de energía, sería la fase del modelo de tecnologías que generen energía renovable. Otra sería la solar fotovoltaica, eólica al estar estas, pequeñas generadoras integradas a la red de distribución y desarrollos de los sistemas de micro-almacenamiento residencial distribuido: pequeñas uni-

dades de almacenamiento residencial con capacidad de unos pocos kW/h.

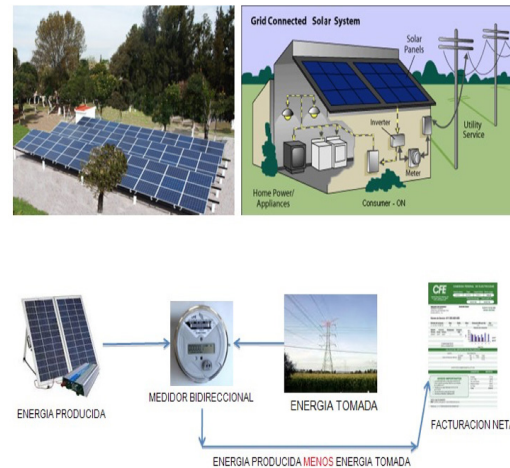


Figura 1. Sistemas de energía inteligente distribuida.
Fuente: wassertec catalogo-de-productos/energía-solar/sistemas-interconectados

Lo importante es lograr un diseño de una infraestructura de adecuado Smart Grid, que es la condición que implica estabilidad a las fuentes de energía renovable.

Modo de trabajo

Las interacciones del cliente en la gestión de su propio consumo de energía, se han limitado al control voluntario de la demanda y a programas de control directo de carga, como usar más bombillos ahorradores. El futuro de la tecnología Led en Colombia, es muy incierto, por los costos. Ya que empresas, como Alutrafic solo tiene una planta de desarrollo de esta tecnología con Smart Grid, y es posible que los usuarios con dispositivos instalados al lado del cliente, tomen decisiones para controlar la demanda que se adapten mejor a sus necesidades financieras y sociales. La proyección en la red eléctrica será interactiva,

tanto para las entidades de generación de energía, como para los actores del lado del consumo. En 2020 las empresas operadoras de energía permitirán a los clientes el acceso a prestar estos servicios, como la gestión de la demanda. El resultado de los medidores AMI, las tecnologías de control electrónico, los medios modernos de comunicación y la mayor conciencia de los usuarios, la gestión local del consumo de electricidad, jugará un papel clave en la prestación de nuevos servicios que crearán valor para las partes involucradas (European Commission, 2006).



Advanced metering infrastructure (AMI)

La infraestructura de medición avanzada está incorporando el sistema eléctrico a través de la implantación de las nuevas redes de comunicación y sistemas de bases de datos, proporcionando importantes beneficios a las empresas productoras y consumidores. AMI es un sistema de comunicación bidireccional que implica la medición de dispositivos “inteligentes” y otros de gestión de energía. Esto permite a las empresas responder con mayor rapidez a los problemas potenciales. Las señales de precios ofrecen a los consumidores incentivos financieros para reducir su consumo de electricidad.

Un elemento importante de la infraestructura AMI es la lectura automática de medidores (AMR). Aunque muchos de estos jugadores apoyan elementos de red inteligente, no es suficiente para desarrollar todo su potencial, sobre todo porque está apoyado en el ANSI C.12.22, que se centran en proporcionar una mayor flexibilidad e independencia de los diferentes datos de medición, arquitecturas de comunicación. Utilizando la red de telefonía móvil, redes inalám-

bricas, bandas sin licencia, líneas eléctricas o los satélites. Para lograr todo el potencial de la Red Inteligente, la red de comunicaciones debe ser compatible con los protocolos y aplicaciones de no medición. Por lo tanto, el mayor desafío está en extender por completo IP como protocolo de la capa de unificación de todos los segmentos de red inteligente, incluyendo las redes de IAM y los dispositivos finales. Estas y otras limitaciones se abordan por Flynn (2007), ambos sistemas, la generación distribuida y almacenamiento, junto con ciertas capacidades de control, proporcionará acceso a una serie de nuevas características, aplicaciones y modelos de negocio que van más allá de la actual iniciativa de algunas empresas de energía, lo que limita la sustitución de los medidores en los hogares y empresas de contadores inteligentes para las tareas de vigilancia. Mahmood, Aamir y Anis (2008) describen las pautas y técnicas para el diseño y la implementación de un sistema AMR que provee beneficios importante de monitoreo y control, como esquema inicial de Smart Grid (Hart, 2008).

Seguridad en la red de datos

Smart Grid consiste en la integración de los sistemas informáticos, lo que podría llevar a nuevos sistemas de gestión de riesgos de seguridad cibernética, la generación y distribución de la red eléctrica inteligente.

Según el Instituto de Investigación de Energía Eléctrica uno de los mayores desafíos que enfrenta el desarrollo de sistemas inteligentes relacionados con la red de seguridad en redes de datos que estén sobre el internet. Según EPRI la seguridad informática es un tema crítico, debido

a la creciente posibilidad de ataques cibernéticos y los incidentes críticos en contra de este sector, ya que se vuelve cada vez más interconectado. El primer paso hacia la protección de Smart Grid contra las violaciones de seguridad, involucra un análisis de riesgos. En una posible amenaza de sistema de energía eléctrica serían los riesgos más importantes de la interrupción de la red eléctrica, la pérdida de la disponibilidad del sistema y la posibilidad de perder el control de ciertos aspectos de la red.



Además de enfrentar apagones y la pérdida de disponibilidad, es necesario tener en cuenta las consecuencias de los fallos de la red. En el caso de las industrias de paradas forzadas que emplean procesos continuos, refinerías petroquímicas y fabricación de productos farmacéuticos, entre otros, podría ser afectada en gran medida. También puede tener daños en los equipos sensibles en situaciones donde la electricidad proporciona funciones básicas de ventilación y refrigeración.

Vehículo en Smart-Grid

El vehículo eléctrico tendrá un papel importante en el ecosistema Smart Grid. Como tecnología, puede mejorar la economía, por lo menos de dos maneras: la primera con uso más eficiente desde la energía y la infraestructura, así como su contribución a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en el sector del transporte.

La V2G (Vehicle-to-Grid) utiliza la energía almacenada en las baterías para los vehículos eléctricos, tales como baterías de vehículos eléctricos (BEV) y el plug-in de vehículos eléctricos híbridos (PHEV), para suministrar electricidad a la red cuando los operadores y la solicitud (horas pico, sobre todo). La ventaja de V2G es no sólo el coste de reducción equivalente en la movilidad, sino también aumentar la eficiencia y la fiabilidad de la red existente, el efecto de la reducción del uso de aceite y la integración de una mayor proporción de ener-

Otro aspecto de la seguridad informática en el internet, es considerar la privacidad de los usuarios. El mal uso puede dar lugar a determinar el equipo que se vive en un hogar y sus patrones de uso, el número de personas que viven en un hogar y sus hábitos (hora de levantarse e ir a la cama, comidas, lugares de vivienda donde pasan la mayor parte del tiempo), y la presencia de los dispositivos médicos podría inferir problemas de salud entre los habitantes de la casa.

gías renovables intermitentes (por ejemplo, energía eólica, solar).

El vehículo eléctrico, como cualquier nueva tecnología debe superar ciertas barreras para su introducción, tanto por el desconocimiento de los usuarios de las posibilidades reales y beneficios que ofrece, tales como la necesidad de que la oferta crece lo más ampliamente posible. Sin duda, el vehículo eléctrico o el enchufe, vivirá por muchos años con las actuales tecnologías basadas en el motor de combustión interna.

Actualmente, hay una campaña para fomentar la compra de vehículos eléctricos. Si su despliegue en masa se convirtió en realidad, como parece que será, la red debe ser capaz de hacer frente a un enorme aumento de la demanda. Por lo tanto se espera que las baterías se aprovechan de los PHEV como reservas de energía para cumplir con picos muy altos de consumo.

Metodología

Modelo de infraestructura y de trabajo

El modelo conceptual del NIST Smart Grid es una colección de diferentes puntos de vista (diagrama) y descripciones que son la base para la discusión de las características, usos, comporta-

miento, interfaces, requisitos y normas en materia de Smart Grid. En particular, el modelo no representa el marco de la arquitectura final, pero es una herramienta para describir y discutir el desarrollo de esta arquitectura.

El modelo conceptual de la Figura 2 muestra el futuro modelo conceptual de infraestructura y discutir temas de interoperabilidad para avanzar en la integración. Es importante resaltar las áreas clave del problema de la interoperabilidad que puede ayudar a resolver problemas en las relaciones de los sistemas eléctricos y otras infraestructuras, y también reflejar la creciente importancia de la tecnología. En el modelo los dominios se conectan o interactúan a través de

interfaces de carácter eléctrico o conexiones de comunicaciones. En la Figura 2, las interfaces eléctricas se muestran con líneas discontinuas amarillas y las interfaces de comunicación con líneas continuas azules. Cada una de estas interfaces puede ser bidireccional. Las interfaces de comunicación no representan necesariamente conexiones físicas sino conexiones lógicas de información entre distintos dominios.

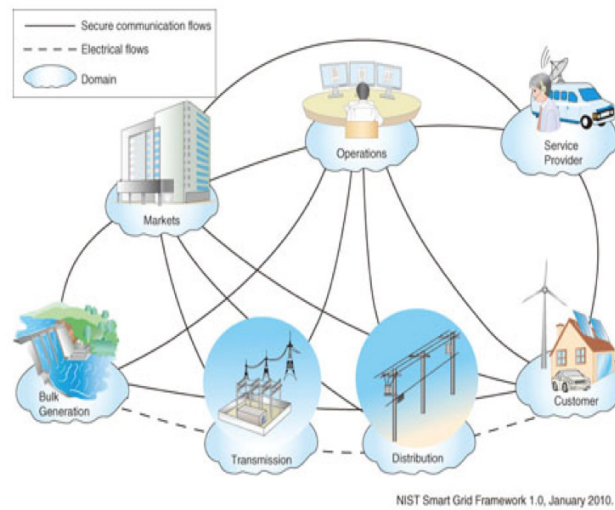


Figura 2. Modelo Conceptual- Conceptual domain model of Smart Grid by NIST

La parte inferior del modelo identifica cuatro áreas funcionales en las que tradicionalmente se ha subdividido la red: generación, transmisión, distribución y consumo, incluyendo los flujos de energía en una dirección, desde el punto de generación hasta el usuario. Sin embargo, gracias a la aplicación de las cuestiones clave discutidas Smart Grid (Modelos Smartgrid, la proliferación y el crecimiento de las energías renovables y vehículos eléctricos esperado) modelo de red se verá alterado irrevocablemente.

El modelo conceptual descrito proporciona una perspectiva global de alto nivel. No es solo una herramienta para la identificación de actores

y posibles vías de comunicación en la red inteligente, sino también una forma útil para la identificación de las interacciones potenciales, intradominio e interdominio, y las aplicaciones potenciales y capacidades habilitadas por estas interacciones. Por otro lado, el diagrama de referencia conceptual del NIST (Figura 3) tiene la intención de ayudar en el análisis; no es un esquema de diseño que define una solución y su implementación. En otras palabras, el modelo conceptual es solo descriptivo. Su propósito es fomentar la comprensión de las complejidades operativas de Smart Grid, pero no determinar la forma como la red inteligente se llevará a cabo.

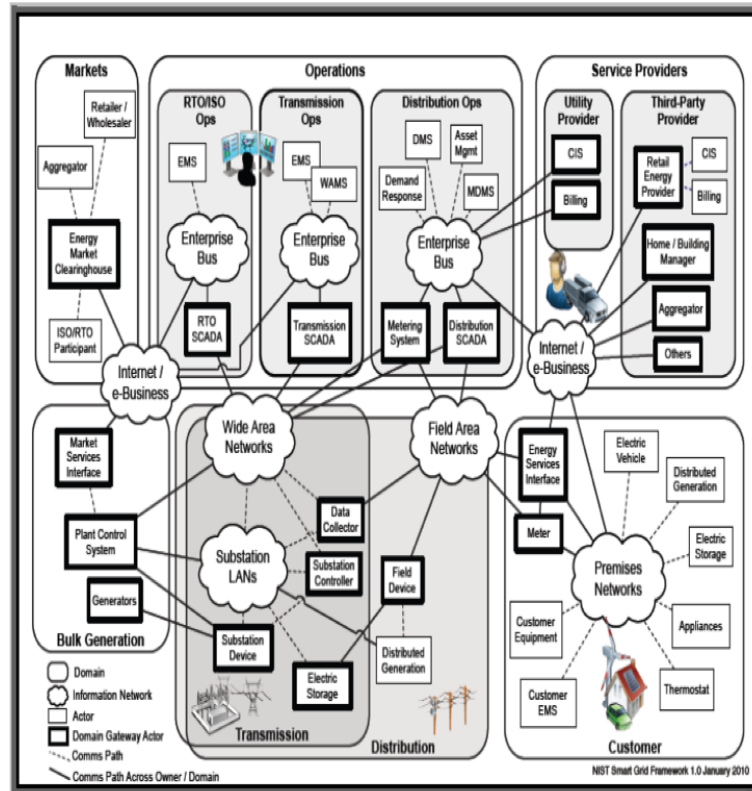


Figura 3. Conceptual Reference Diagram for Smart Grid Information Networks.

El modelo conceptual descrito, proporciona una perspectiva general de alto nivel. No es sólo una herramienta para la identificación de los actores y las posibles vías de comunicación de la red inteligente, sino también una forma útil para identificar posibles interacciones intra-e inter-dominio y el potencial aplicaciones y capacidades habilitadas por estas interacciones. El modelo conceptual representado en la Figura 2 y la Figu-

ra 3 está destinada a ayudar en el análisis, no es un diagrama de diseño que define una solución y su implementación. En otras palabras, el modelo conceptual es descriptivo y no prescriptivo. Tiene el propósito de fomentar la comprensión de las inteligentes complejidades operacionales cuadrícula, pero no prescribir cómo se implementará la red inteligente.

Arquitectura de Smat Grid

Aunque la generación y transmisión convencional todavía existen en este nuevo modelo, las redes de energía son cada millón de nodos interconectados. Una parte de la electricidad generada en las grandes plantas convencionales será reemplazada por sistemas de almacenamiento

de la generación distribuida, las fuentes renovables, la gestión activa de la demanda. Los usuarios serán destinatarios meramente pasivos de electricidad para convertirse, al mismo tiempo, las fuentes y los sumideros de energía.

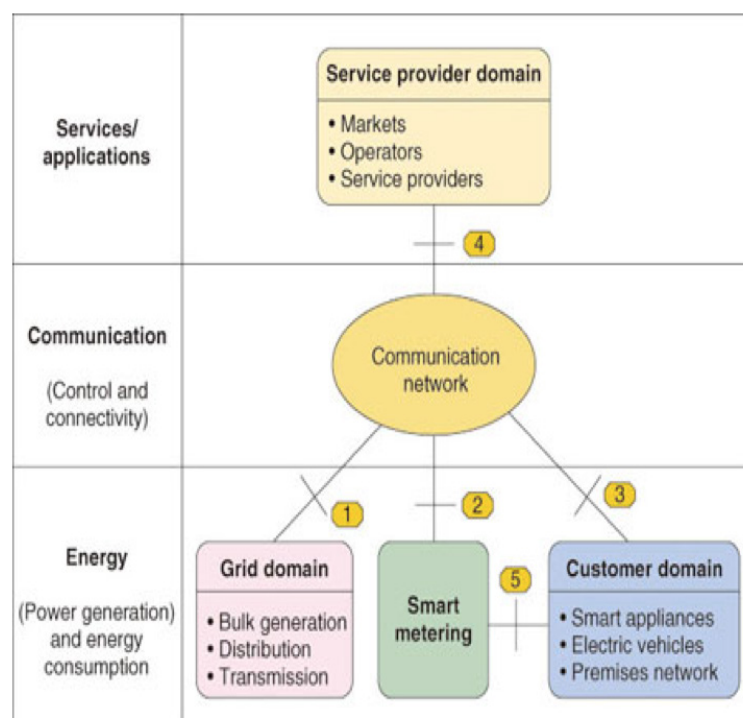


Figura 4. Arquitectura tres capas (Three-layer architecture model (Global Standardization Activities))

Arquitectura de comunicaciones de Smartgrid

En esta sección se propone un marco para la arquitectura de comunicaciones de SmartGrid con sus segmentos clave y elementos constitutivos. Es un refinamiento del modelo de cuatro niveles (ver Figura 4). Su arquitectura se define en el nivel inferior. La Figura 5 muestra los componentes básicos de un sistema de comunicaciones de extremo a extremo e incluye la terminología utilizada para definir los múltiples segmentos de red y los puntos de demarcación (límites), que tienen un rol clave para una adecuada interoperabilidad, la definición de acuerdos de nivel de servicio (SLA) y el cumplimiento de métricas de rendimiento de las mismas interfaces. Esta segmentación y la demarcación ofrecen un enfoque modular y flexible que permite definir el segmento de interoperabilidad, las interfaces

y los elementos para la gestión y operación, con base en las mejores prácticas de la industria de telecomunicaciones y energía.

En el caso específico de la arquitectura de comunicaciones que muestra la Figura 5, Smart Grid es un sistema de sistemas que combina una gran variedad de tecnologías en que dichos subsistemas requieren interfaces bien definidas y armonizadas con los estándares existentes. Se propone una arquitectura que utiliza IP como protocolo unificador de múltiples protocolos, intradominios e interdominios. En la misma figura se presenta una segmentación en diferentes tipos de redes, a su vez contrastada con los dominios del sistema de potencia (generación, transmisión y distribución).

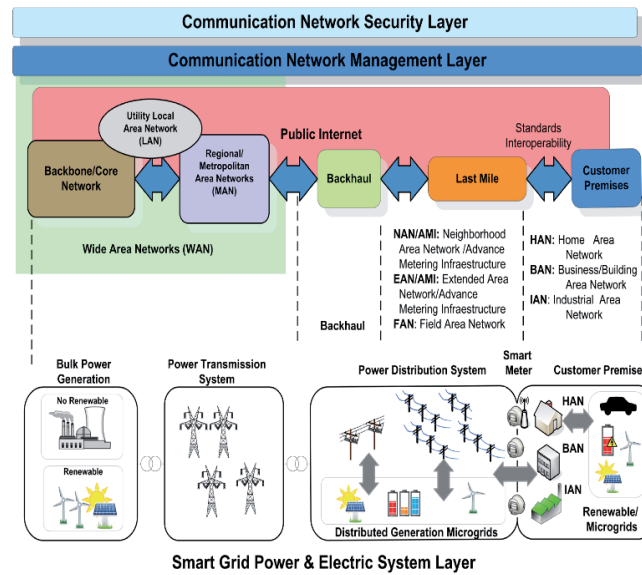


Figura 5. Arquitectura de comunicaciones para smart grid (Guide-for-Smart-Grid-interoperability)

Resultados

Iniciativas en el mundo

En la actualidad hay muchas actividades en paralelo relacionadas con la estandarización de redes Smart Grid. Dado que estas actividades son relevantes para el mismo tema, es inevitable cierto traslape y duplicación de ellas. Existen varios organismos de desarrollo y estandarización, entre ellos:

IEEE P2030. Es un grupo de trabajo de la IEEE para el desarrollo de una guía paralela de interoperabilidad de Smart Grid en la operación de las tecnologías energéticas y tecnología de la información con el sistema de energía eléctrica (EPS) y las cargas y aplicaciones de usuario final (Boswarthick et al., 2010).

National Institute of Standards and Technology (NIST).

No es un cuerpo de estandarización en sí mismo, sino que ha recibido la designación del gobierno de los Estados Unidos para gestionar el proyecto de selección de un conjunto de estándares para la red Smart Grid de ese país (NIST, 2010b).

EU Commission task force for Smart Grids.

Su misión es asistir a la Comisión Europea en las políticas y directrices de la reglamentación europea y coordinar los primeros pasos hacia la implementación de Smart Grid en la prestación del tercer paquete energético (EC TF for Smart Grids, 2010).

Hay avances en redes inteligentes como el grupo de Colombia inteligente que están trabajando en conjunto con los operadores de energía eléctrica para proyectar y modelar nuestro futuro del Smargrid en Colombia. El gobierno con su Ministerio de Minas de Energía (MME) tiene la misión de generar las políticas de funcionamiento. Este tipo de redes es una iniciativa de desarrollo hacia las nuevas tecnologías y tendencias mundiales. Es una evolución de muchos de los sistemas actuales, trabajando de manera intersectorial. En este marco se trabaja en los siguientes sectores: energía con el sector eléctrico y el consumidor, construcción y transporte. Su objetivo general es hacer que Colombia cuente con las mejores prácticas relacionadas con eficiencia

energética y tecnológica en las actividades relacionadas de los sectores propuestos como se señala en el sitio oficial “colombia inteligente”.

Comisión de regulación de energía y gas (CREG)

Su misión es generar decretos y resoluciones que contribuyan a la implementación de estas tecnologías del futuro.

Instituto Colombiano de normas técnicas y certificación (ICONTEC)

El instituto está trabajando en conjunto de los operadores y fabricantes de este tipo de tecnologías para crear normas internacionales, que se constituyan estándares futuros para la seguridad informática de las redes inteligentes.

Empresas colombianas en el sector eléctrico como: Interconexión Eléctrica (ISA), Empresas Públicas, Empresas municipales de Cali (EMCALI), Empresa de energía del pacifico y Codensa entre otras, están apuntando en dimensionar el futuro del Smartgrid.

El Cidet se ha constituido como centro de investigación y desarrollo tecnológico del sector eléctrico que lidera tecnologías y certificaciones de medidores convencionales y electrónicos con características tipo AMI y AMR.

La siguiente figura 6 es un modelo del alcance para nuestro futuro de smartgrid

EE.UU.		EUROPA		BRASIL/LATAM	
ECONÓMICAS	<ul style="list-style-type: none"> • Estímulos • Creación de empleo • Emprendimiento tecnológico 	ENERGÍA LIMPIA	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia • Energías renovables y generación distribuida • Vehículos eléctricos 	OPERATIVAS	<ul style="list-style-type: none"> • Reemplazar medidores viejos • Pérdidas no técnicas • Reducir costos de lectura
OPERATIVAS	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir OPEX • Mejorar gestión de activos 	LIBERALIZACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Desregulación • Competencia • Innovación en el servicio 	SEGURIDAD ENERGÉTICA	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia energética
CONFIABILIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar SAIDI/SAIFI • Manejar tormentas 	MERCADOS INTEGRACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mercado eléctrico europeo • Super-red europea 	LIBERALIZACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Tarifas dinámicas
SEGURIDAD ENERGÉTICA	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia energética • Gestión de picos de demanda • Integración de ER y VE 	OPERATIVAS	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir OPEX • Mejorar Gestión de activos 	ENERGÍA LIMPIA	<ul style="list-style-type: none"> • Energías renovables

Figura 6. Factores motivadores de las redes inteligentes.

El organismo Colombia inteligente está comprometida con un programa de Energía Sostenible, donde todos los sectores hagan uso eficiente de los recursos energéticos preservando el medio ambiente y logrando niveles adecuados de calidad.

Lo anterior, en concordancia con políticas, estrategias, planes, acciones y servicios que integren diferentes fuentes de energía, redes eléctricas y tecnologías de información y comunicaciones con una participación activa de la demanda.

Su misión consiste trabajar en la iniciativa sectorial en el modelo de conceptualización nacionales de RI, análisis de barreras y soluciones regulatorias de RI foros de pensamiento y discusión, aceptación de normas y recomendar desarrollo de estándares y normas. Promover pilotos de tecnologías.

La siguiente figura 7 muestra los lineamientos estratégicos.

Lineamientos Estratégicos

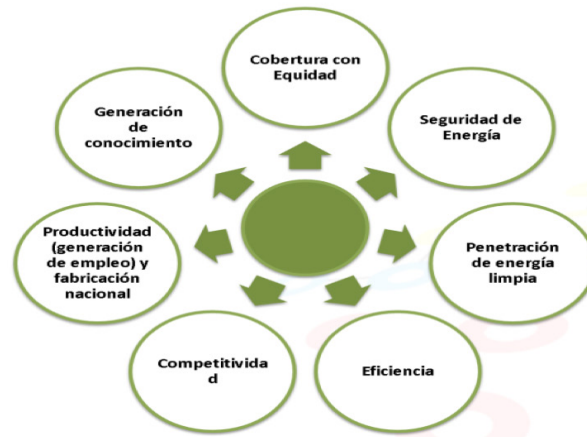


Figura 7. Lineamientos estratégicos

La siguiente figura 8 muestra los resultados y Beneficios Esperados.

Resultados y Beneficios Esperados



Figura 8. Resultados y beneficios Esperados.

Colombia está en un proceso de trabajo de ingeniería en el sector eléctrico. Se espera que en un futuro todos los departamentos de trabajo estén

encaminados a lograr la sinergia necesaria para lograr los objetivos propuestos en la figura 9.

Colombia está incursionando en cada eslabón, aunque desarticuladamente

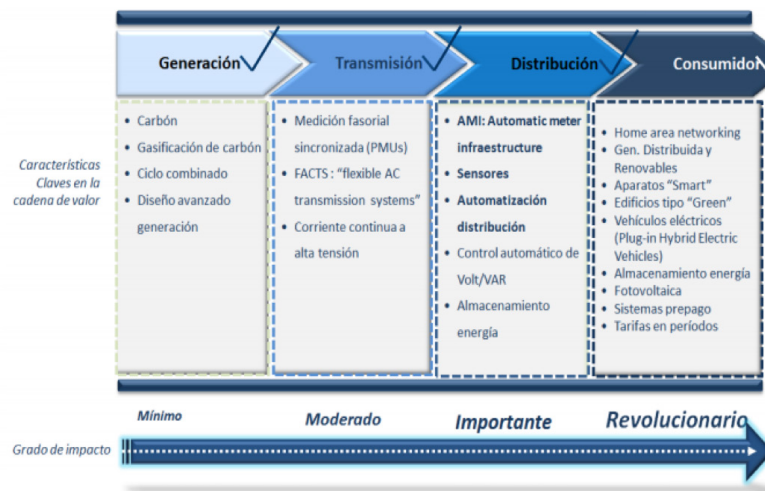


Figura 9. Grupos de trabajo para la medición inteligente

EPM Tiene muchas iniciativas de smartgrid centros de control: como Scada/EMS, MAR (DMS) Scada integración de electricidad y gas Dasip (Adquisición de datos IP-IEC 104)

Centro de control de virtual con la filial EDEQ-Multisite las automatizaciones de subestaciones red eléctrica proyectos pilotos de loop de auto-

matización proyecto de piloto de gestión remota del alumbrado público, Pilotos de vehículos eléctricos, sistemas prepago de energía, por ejemplo la empresa Excelec única en Colombia lidera el tema de tecnologías smart grid con soluciones de energía prepago, únicas en el sector colombiano. (<http://www.transformacionsostenible.com.co/uploads/portafolio-bbs-espanol.pdf>)

Conclusiones

Colombia está en un proceso de crecimiento y aprendizaje en toda la estructura de medición inteligente, para los cual se tiene en cuenta:

Analizar los costos que implica la implementación de estas tecnologías y modelos de red y mirar las tablas tarifarias.

En Colombia falta políticas y campañas que permitan estructuras de eficiencia en consumos energéticos.

Los modelos bidireccionales necesitan tener claro negociaciones para lograr y facilitar entrega de los excedentes.

Colombia tiene que crecer es más discusiones sobre las redes inteligentes que aportan valores importantes en toda la estructura de la red con mejoras en la eficiencia, y así lograr costos interesantes.

Referencias

- ◆ Díaz, C. Hernández, J. 2011, Smart Grid: Las TICs y la modernización de las redes de energía eléctrica.
- ◆ J.A. Barrantes, 2012 abril http://www.aec.es/c/document_library/get_file?uuid=697160ba-ed93-45ce-9d2a-2ed47c445ceb&groupId=10128 Diseñando el sistema eléctrico del futuro Director de Calidad y Smartgrids de la Dirección General de Distribución de Endesa.
- ◆ T. Masuo, Activities and Status of Focus Group on Smart Grid in ITU-T (2011, 9 septiembre), https://www.ntt-review.jp/archive/ntttechnical.php?contents=ntr201109gls.pdf&mode=show_pdf
- ◆ P.D. Gallagher, Director U.S. Department of Commerce (Enero 2010)
- ◆ http://www.nist.gov/public_affairs/releases/upload/smartgrid_interoperability_final.pdf
- ◆ <http://www.andesco.org.co/site/assets/media/III-Eficiencia/4-COLOMBIA-INTELIGENTE.pdf>
- ◆ Andesco-UPME(19 de febrero 2013) <http://www.andesco.org.co/site/assets/media/III-Eficiencia/4-COLOMBIA-INTELIGENTE.pdf>
- ◆ Ministro de Comercio, Industria y Turismo(2012).<http://www.transformacionsostenible.com.co/uploads/portafolio-bbs-espanol.pdf>
- ◆ ZeitgeistLab.ca (2013) <http://zeitgeistlab.ca/doc/Guide-for-Smart-Grid-interoperability.html>
- ◆ [8] SCE-Cisco-IBM SGRA Team(Julio 14 2011)
- ◆ <http://www.pointview.com/data/files/1/636/2181.pdf>





Pautas para publicar en “#ashtag”

Revista del programa de Ingeniería de Sistemas

La revista está dirigida a estudiantes, docentes y egresados de la Escuela de Ingenierías de la CUN, de áreas del conocimiento relacionadas de la misma universidad o a columnistas invitados de otras universidades u organismos nacionales o internacionales.

Lineas temáticas:

- ◆ Ciencia tecnología e innovación
- ◆ Utilización de las TIC en el aula
- ◆ Seguridad informática, gestión de redes y telecomunicaciones
- ◆ Inteligencia artificial y sistemas expertos

Tipos de artículos:

Artículo de investigación Científica y Tecnológica: documento que presenta de manera detallada los resultados originales de un proyecto de investigación. La estructura por lo general utilizada contiene cuatro apartes importantes: introducción, metodología, resultados y discusión.

Artículo de reflexión: documento que presenta resultados de investigación, desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales.

Artículo de revisión: documento que surge de una investigación en la que se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones, publicadas o no, sobre un campo en ciencia o tecnología con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo. Se caracteriza por presentar un cuidadosa revisión bibliográfica.

Pautas de presentación

- a) Los artículos deben cumplir con los siguientes parámetros:
- b) Extensión entre doce (12) y quince (15) páginas (4500 palabras aproximadamente, esto incluye los pies de página y referencias bibliográficas).
- c) Ser entregado en formato Word, tamaño carta, márgenes de 2,54 cm, espacio y medio de interlineado, letra Times New Román 12 puntos.
- d) Las páginas deben ser numeradas desde la página 1 hasta el final, la ubicación de la numeración debe estar en el margen inferior derecho.
- e) Tener el título y un resumen en español o en el idioma escrito y en inglés.
- f) El resumen o abstract no debe superar las 150 palabras y debe describir la esencia del artículo.
- g) Tener entre tres y seis palabras clave en el idioma en que esté escrito y en inglés.
- h) Los datos académicos del autor y su filiación institucional deben ser anexados en otro archivo Word.



- i) Todos los cuadros, gráficas, mapas, diagramas y fotografías serán denominados “Figuras”, las cuales deben ser insertadas en marcos o cajas de línea delgada, numeradas, en orden ascendente, e identificadas y referenciadas en el texto mediante un pie de foto. Éstas deben ser enviadas en formato .jpg o .tiff de alta resolución, es decir, de 300 pixeles por pulgada (ppp).
- j) Todos las figuras representadas por mapas deben estar: (1) enmarcadas en una caja de línea delgada, (2) estar geográficamente referenciadas con flechas que indiquen latitud y longitud o con pequeños insertos de mapas que indiquen la localización de la figura principal, y (3) tener una escala en km.
- k) El autor debe emplear los pies de página estrictamente en los casos en los que desea complementar información del texto principal. Los pies de página no se deben emplear para referenciar bibliografía o para referenciar información breve que puede ser incluida en el texto principal. Se exceptúan aquellos casos en los que el autor desea hacer comentarios adicionales sobre un determinado texto o un conjunto de textos alusivo al tema tratado en el artículo.
- l) Cumplimiento de las normas A.P.A. Sexta Edición

► **Parámetros para la presentación de reseñas**

Las reseñas deben cumplir con los siguientes parámetros:

- Extensión entre tres (3) y cinco (5) páginas.
- Ser entregada en formato Word, tamaño carta, márgenes de 2,54 cm, espacio y medio de interlineado, letra Times New Román 12 puntos.
- Los datos académicos del autor y su filiación institucional deben ser anexados en otro archivo Word.

Ejemplo de Citas

► **Libro con un solo autor o editor**

- **En la bibliografía:**
Montealegre, A. (2013). Educación superior por ciclos propedéuticos en Colombia. Bogotá: Editorial CUN.
- **En el texto:**
(Montealegre, 2013)

► **Libros con editor y autor**

Los libros que tengan editor, en lugar de autor, se le incluye en la abreviación

- **En la bibliografía:**
Muñoz , W., Wynter , B. C., Montealegre, A., & Pineda , R. (2014). Educación superior inclusiva una experiencia en la CUN. Bogotá: Fondo editorial CUN.
- **En el texto:**
(Muñoz , Wynter , Montealegre, & Pineda , 2014)

► **Libros con múltiples autores**

Los libros que tienen dos o más autores, deben llevar los apellidos e iniciales del siguiente modo:

• **En la bibliografía:**

Wynter , B. C. & Muñoz , W. (2014). Educación superior inclusiva una experiencia en la CUN. En A. Pinedo , & W. Muñoz , Educación superior inclusiva una experiencia en la CUN. (págs. 115-185). Bogotá : Fondo Editorial CUN.

• **En el texto:**

(Wynter & Muñoz , 2014)

► **Artículo en revista**

Revistas en papel

• **En la bibliografía:**

Aparicio, J. R. (2016). “El retorno a Mulatos y la Comunidad de Paz de San José de Apartadó: contingencias y momentos de ruptura”. Antípoda. Revista de Antropología y Arqueología, 73-95.

• **En el texto:**

(Aparicio, 2016)

► **Revistas online**

• **En la bibliografía**

Ferez, E., & Ferez , M. P. (Abril de 22 de 2010). <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/memorias/article/view/722/390>. Obtenido de MEMORIAS Revista digital de Historia y Arqueología desde el Caribe colombiano:file:///C:/Users/edgar/Downloads/Dialnet- LosUsosYLosPropietariosDelSueloEnBarranquillaEnLaD-4653984.pdf

• **En el texto**

(Ferez & Ferez , 2010)

Revisión y ajustes.

Los artículos que cumplan con las especificaciones y satisfagan los criterios establecidos por el comité editorial serán preseleccionados. Para lograr que el documento sea finalmente seleccionado y publicado, el autor tendrá que ajustarse al tiempo que los Editores de la Revista consideren prudente para que haga cambios pertinentes al escrito y luego lo retorne con sus respectivas modificaciones si así se llegare a necesitar.





