

"Revista Virtual Universidad Católica del Norte". No. 33, (mayo-agosto de 2011, Colombia), acceso: [<http://revistavirtual.ucn.edu.co/>], ISSN 0124-5821 - Indexada Publindex-Colciencias (B), Latindex, EBSCO Information Services, Redalyc, Dialnet, DOAJ, Actualidad Iberoamericana, Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa (IRESIE) de la Universidad Autónoma de México. [pp. 315 – 327]

Herramienta de gestión de calidad para el proceso de software, orientada a Mipymes basado en la norma ISO/IEC 15504

Quality management tool for software process, based orientation Mipymes ISO/IEC 15504 standard

Outil de gestion de qualité pour le processus de software, orienté vers les Mipymes d'après le standard ISO/IEC 15504

Jorge Enrique Otálora Luna

Ingeniero de Sistemas, Universidad Antonio Nariño
Especialista en Ingeniería del Software, Universidad Antonio Nariño
Magíster en Ingeniería, Universidad EAFIT
Correo: jorge.otalora@uptc.edu.co, jeol69@gmail.com
Docente Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación,
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Eliana Ibeth Gutiérrez Fernández

Estudiante 10 semestre de Ingeniería de Sistemas y Computación,
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Correo: elianauptc@hotmail.com
Integrante del Grupo de Investigación en Manejo de Información GIMI,
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Tipo de artículo: Artículo corto.
Recepción: 2011-04-02
Revisión: 2011-05-16
Aprobación: 2011-05-20

Contenido

- 1. Introducción**
- 2. Método**
- 3. Resultados**
- 4. Conclusiones**

"Revista Virtual Universidad Católica del Norte". No. 33, (mayo-agosto de 2011, Colombia), acceso: [<http://revistavirtual.ucn.edu.co/>], ISSN 0124-5821 - Indexada Publindex-Colciencias (B), Latindex, EBSCO Information Services, Redalyc, Dialnet, DOAJ, Actualidad Iberoamericana, Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa (IRESIE) de la Universidad Autónoma de México. [pp. 315 – 327]

5. Lista de referencias

Resumen

A partir de un estudio preliminar con respecto al inventario del estado de calidad de las empresas boyacenses dedicadas al desarrollo de software, se encontró que ninguna cuenta con una certificación de calidad, y que la mayoría se pueden considerar como Mipymes, por lo anterior, se pretende coadyuvar a estas empresas para que utilicen las mejores prácticas de calidad basándose en la norma ISO/IEC 15504, a través de la construcción de una herramienta que permita guiarlas en la obtención de dicha certificación. La herramienta debe ser de acceso libre y de bajo costo, debe cumplir estándares de usabilidad y se desarrollará bajo la filosofía Cloud Computing. Se pretende así incentivar a las Mipymes desarrolladoras de software a mejorar sus procesos de producción, conducirlos para que sean competitivos a nivel nacional e internacional y, que así, este renglón de la economía boyacense sea realmente una alternativa de crecimiento regional.

Palabras clave

Computación en la nube, ISO/IEC 15504, Software libre.

Abstract

Based on a preliminary study related to the inventory of the quality condition of software development companies in Boyacá (Colombia), we have found that none of them have a quality certification, and most of them can be considered as Mipymes (Micro-Small and Medium sized enterprises), therefore, we pretend to assist these companies in order they use the best quality practices based on ISO/IEC 15504 standard, through the construction of a tool to guide them to obtain such certification. The tool should be open-access, low-cost and must comply with the usability standards; it will be developed in accordance to the Cloud Computing paradigm. The aim is to encourage companies to improve their software production processes and lead them to be competitive nationally and internationally, so this field of the Boyacá's economy really can turn into an alternative for the regional growth

Keywords

Cloud Computing, Free software, ISO/IEC 15504.

Résumé

À partir d'une étude préliminaire au sujet de l'inventaire de l'état de qualité des entreprises de Boyacá (Colombie) qui sont dédiés au développement des logiciels, on a trouvé que aucune entreprise n'a acquis un certificat de qualité, et que la plupart peut être considéré comme MiPymes (Micro, Petites et moyennes entreprises), par ce raison, on essaie d'aider cet entreprises à utiliser les meilleures pratiques de qualité d'après le standard ISO/IEC 15504, à travers de la construction d'un outil que nous permet de les guider pour l'obtention de le certificat. L'outil doit être d'accès libre et à bas coût, il doit respecter les standards d'usabilité et il va être développe d'après la philosophie de

"Revista Virtual Universidad Católica del Norte". No. 33, (mayo-agosto de 2011, Colombia), acceso: [<http://revistavirtual.ucn.edu.co/>], ISSN 0124-5821 - Indexada Publindex-Colciencias (B), Latindex, EBSCO Information Services, Redalyc, Dialnet, DOAJ, Actualidad Iberoamericana, Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa (IRESIE) de la Universidad Autónoma de México. [pp. 315 – 327]

L'Informatique en Nuage. On prétend de cette manière de stimuler aux Mipymes que développent des logiciels à améliorer ses processus de production, et les conduire pour qu'ils deviennent compétitives au milieu national et international et, par conséquent, cet élément de la économie de Boyacá peut être réellement une alternative de croissance régional.

Mots-clés

Informatique en nuage, ISO/IEC 15504, Logiciels libres.

1. Introducción

Las empresas desarrolladoras de software alrededor del mundo han encontrado en los sistemas de gestión de la calidad basados en la norma ISO/IEC 15504, la herramienta perfecta para impulsar la competitividad hacia nuevos mercados, mejorar la satisfacción de los clientes, reducir los costos y lograr un alto nivel de la productividad de sus procesos de negocio, a partir de la mejora continua de la operación, desarrollando la cultura y competencias organizacionales necesarias acorde con los requisitos de la norma.

Se propone la creación de una herramienta de gestión de calidad basada en la norma ISO/IEC 15504, que proporcione el marco necesario para supervisar y mejorar el rendimiento del área de desarrollo, ayudando a las Mipymes desarrolladoras de software a alcanzar el éxito por medio de una mayor satisfacción del cliente, motivación de los empleados y mejora continua, buscando certificar su calidad bajo un estándar internacional, sin que ello suponga un gran esfuerzo.

Lo anterior se puede lograr con la aplicación de una metodología enfocada al control de los procesos y el apoyo de una herramienta informática específicamente diseñada para ayudar a simplificar y optimizar la implantación y posterior gestión de estos sistemas, para que cualquier empresa pueda certificar la calidad de sus procesos en un período reducido de tiempo. El artículo presenta la descripción de la herramienta informática que apoyará el proceso de certificación de Mipymes desarrolladoras de software bajo la norma ISO/IEC 15504. En primera instancia se describe la norma, un resumen del estado del arte de herramientas que se implementan con algunas características de la norma ISO/IEC 15504; en segundo lugar se explican los fundamentos de las tecnologías relevantes que se tendrán en cuenta en la construcción del software; en tercer lugar se describe y explica la arquitectura, metodología de desarrollo e implementación, y finalmente se explican los diferentes módulos que contiene la herramienta.

2. Método

"Revista Virtual Universidad Católica del Norte". No. 33, (mayo-agosto de 2011, Colombia), acceso: [<http://revistavirtual.ucn.edu.co/>], ISSN 0124-5821 - Indexada Publindex-Colciencias (B), Latindex, EBSCO Information Services, Redalyc, Dialnet, DOAJ, Actualidad Iberoamericana, Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa (IRESIE) de la Universidad Autónoma de México. [pp. 315 – 327]

Debido a que no existen referentes de herramientas similares con respecto a la norma ISO/IEC 15504, se utilizará un modelo de desarrollo basado en la construcción prototipos, ya que éste permitirá a los expertos en la norma visualizar de forma oportuna la pertinencia de la solución planteada.

La metodología seleccionada debe estar acorde con el modelo y se usará XP (*extreme programming*) pues de acuerdo a Riaño y Fastino (2002) La programación extrema se basa en ciertas reglas y principios, que usadas conjuntamente arrojan una metodología ágil, dando resultados directos y reduciendo la burocracia que hay alrededor. Se seleccionó dicha metodología debido a que se cuenta con los recursos necesarios para llevarla a cabo, como la presencia de un experto y la concurrencia de dos programadores experimentados de software, que conocen las tecnologías seleccionadas para el desarrollo de la aplicación.

Para la implementación de la herramienta se realizará un desarrollo basado en tecnologías libres entre las que se destacan:

- Lenguaje de programación java
- IDE¹ de desarrollo (Riaño & Fastino, 2002)
- Framework de presentación GWT²

Se escogió este tipo de tecnologías porque según (CONCYTEG, 2009) las Rias³ poseen 3 características principales que benefician el desarrollo de esta investigación:

- Son altamente compatibles e interoperables con la mayoría de clientes, sistemas operativos, servidores de aplicaciones y herramientas de bases de datos.
- Usan XML y/o JAVASCRIPT.
- Buscan optimizar y mejorar la interactividad entre el cliente y el servidor, reduciendo el tráfico de red.

Además se utilizará un *framework* de persistencia adecuado.

3. Resultados

¹ IDE: integrated development environment (entorno de desarrollo integrado).

² GWT: Google Web Toolkit (Kit de herramientas web de Google).

³ RIAS: Rich Internet Application (Aplicaciones de Internet Enriquecidas).

"Revista Virtual Universidad Católica del Norte". No. 33, (mayo-agosto de 2011, Colombia), acceso: [<http://revistavirtual.ucn.edu.co/>], ISSN 0124-5821 - Indexada Publindex-Colciencias (B), Latindex, EBSCO Information Services, Redalyc, Dialnet, DOAJ, Actualidad Iberoamericana, Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa (IRESIE) de la Universidad Autónoma de México. [pp. 315 – 327]

La Norma ISO/IEC 15504 está diseñada como un Modelo para la mejora y evaluación de los procesos de desarrollo, mantenimiento de sistemas y productos de software.

Como lo plantea Carla (2009), la norma ISO/IEC 15504 proporciona un marco de referencia para la evaluación de procesos. El origen de esta norma se basa precisamente en la ISO/IEC 12207, debido a que inicialmente se orientó únicamente a evaluación de procesos de software. Actualmente se ha generalizado, es decir, la norma ISO/IEC 15504 puede emplearse para evaluar cualquier tipo de proceso.

La norma ISO/IEC 15504 puede emplearse para:

- Mejorar los procesos de una organización: si una organización quiere mejorar sus procesos y evaluar sus mejoras.
- Mejorar los procesos de una organización: si una organización que subcontrata el desarrollo de software desea evaluar la capacidad de su proveedor.
- Certificar la adecuación de los procesos de una organización.

El modelo de evaluación de esta norma consta de **dos dimensiones**:

1. La dimensión de los procesos principales, de soporte y organizacionales.
2. La dimensión de la capacidad, que incluye 6 niveles de capacidad, desde el 0 hasta el 5.

Los niveles son:

- Nivel 0: Incompleto
- Nivel 1: Realizado
- Nivel 2: Gestionado
- Nivel 3: Establecido
- Nivel 4: Predecible
- Nivel 5: Optimizado

Esta segunda dimensión será la que se tomará como parte de esta investigación. Para cada proceso y nivel se evalúan atributos de procesos, los cuales se traducen en prácticas genéricas, recursos genéricos y productos de trabajo genéricos. Existe una ampliación para el nivel 1, en el cual los indicadores que evalúan la realización del proceso son: las prácticas base y productos de trabajo, que son las actividades y los entregables o productos del proceso.

"Revista Virtual Universidad Católica del Norte". No. 33, (mayo-agosto de 2011, Colombia), acceso: [\[http://revistavirtual.ucn.edu.co/\]](http://revistavirtual.ucn.edu.co/), ISSN 0124-5821 - Indexada Publindex-Colciencias (B), Latindex, EBSCO Information Services, Redalyc, Dialnet, DOAJ, Actualidad Iberoamericana, Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa (IRESIE) de la Universidad Autónoma de México. [pp. 315 – 327]

Según Garzas (2009), el modelo de evaluación debe tener una relación entre sus componentes como lo muestra la figura 1. Para medir la capacidad de un proceso, se debe utilizar un conjunto de atributos, donde cada proceso tiene un atributo particular, destacando las características que deben estar presentes para institucionalizar el proceso.

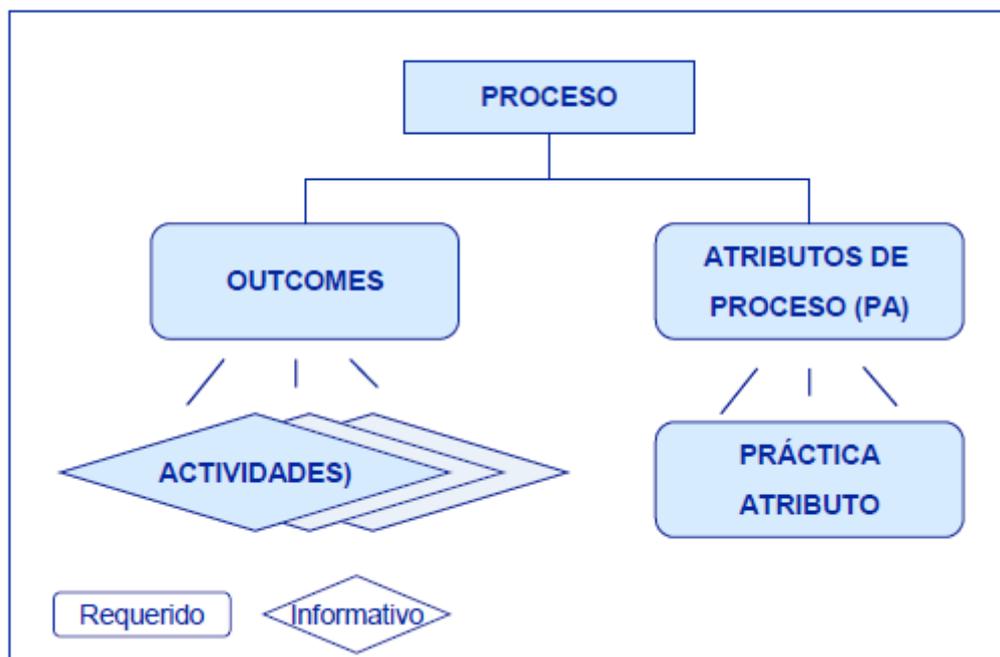


Figura 1. Componentes del modelo de evaluación.
 Fuente: Garzas (2009)

Los procesos pertenecientes a cada nivel serán evaluados según los atributos del proceso y los resultados del proceso, conocidos como outcomes. En la tabla 1 se encuentran los atributos que apoyan el desarrollo de cada nivel de capacidad.

Tabla 1. Niveles de calidad y atributos de proceso.
 Fuente: Gonzales (2010)

"Revista Virtual Universidad Católica del Norte". No. 33, (mayo-agosto de 2011, Colombia), acceso: [<http://revistavirtual.ucn.edu.co/>], ISSN 0124-5821 - Indexada Publindex-Colciencias (B), Latindex, EBSCO Information Services, Redalyc, Dialnet, DOAJ, Actualidad Iberoamericana, Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa (IRESIE) de la Universidad Autónoma de México. [pp. 315 – 327]

Nivel de capacidad	Atributo de proceso (PA)
Nivel 1: Proceso Realizado	PA 1.1 Realización del proceso
Nivel 2: Proceso Gestionado	PA 2.1 Gestión de la realización PA 2.2 Gestión del producto de trabajo
Nivel 3: Proceso Establecido	PA 3.1 Definición del proceso PA 3.2 Despliegue del proceso
Nivel 4: Proceso Predecible	PA 4.1 Medición del proceso PA 4.2 Control del proceso
Nivel 5: Proceso en optimización	PA 5.1 Innovación del proceso PA 5.2 Optimización continua

I. Herramientas informáticas que hacen referencia a la norma

En la página oficial de la norma ISO/IEC 15504, se encuentra una tabla (ver tabla 2) con algunas de las herramientas que sirven como apoyo al proceso de certificación de la norma ISO/IEC 15504 y en donde se indica cuál de los siguientes procesos cumple:

- Proceso de Suministro (SUM).
- Proceso de definición de requisitos (RQU).
- Proceso de análisis de los requisitos del sistema (RQSI).
- Proceso de gestión del modelo del ciclo de vida (MCV).
- Proceso de planificación del proyecto (PP).
- Proceso de evaluación del control del proyecto (ECP).
- Proceso de gestión de la configuración del software (GCS).
- Proceso de gestión de la configuración (GC).
- Proceso de medición (MED).
- Procesamiento de la seguridad de la calidad del software (ACS).

Tabla 2. Herramientas implantadas para procesos de mejoras de empresas.
Fuente: www.iso15504.es/ (2011).

"Revista Virtual Universidad Católica del Norte". No. 33, (mayo-agosto de 2011, Colombia), acceso: [<http://revistavirtual.ucn.edu.co/>], ISSN 0124-5821 - Indexada Publindex-Colciencias (B), Latindex, EBSCO Information Services, Redalyc, Dialnet, DOAJ, Actualidad Iberoamericana, Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa (IRESIE) de la Universidad Autónoma de México. [pp. 315 – 327]

Herramienta	SUM	RQU	RQSI	MCV	PP	ECP	GCS	GC	MED	ACS	Agradecimientos
 KEMIS									✓		
 trac					✓	✓	✓	✓			
 dotProject					✓	✓					
 redMine					✓	✓	✓	✓			
 openProject					✓	✓					
 phpCollab PROJECT MANAGEMENT					✓	✓					
 SUBVERSION							✓	✓			
 git							✓	✓			
 CVS							✓	✓			

Las herramientas mencionadas son utilizadas en la implantación de modelos de mejora de los procesos, pero éstas no guían hacia un proceso de certificación, porque no se basan en cada uno de los niveles que menciona la norma, sino que atacan de forma separada algunos de los procesos establecidos en la certificación, siendo TRAC y *RedMine* las que ofrecen mayor cobertura al abordar 4 de los 10 procesos.

II. Tecnologías involucradas en la construcción de la herramienta

La herramienta que se propone realizar deberá basarse en los niveles de certificación que se encuentran en la norma ISO/IEC 15504 y abarcar los 10 procesos de forma integral (esta será descrita más adelante), debido a la complejidad que lo anterior implica se deben escoger cuidadosamente las tecnologías con las que se desarrollará el sistema informático para que cumpla con características de eficiencia y efectividad teniendo en cuenta que deberá apoyar a Mipymes a bajo costo y con un nivel de complejidad bajo. A continuación se describen las principales tecnologías que permitirán cumplir con lo anteriormente mencionado.

"Revista Virtual Universidad Católica del Norte". No. 33, (mayo-agosto de 2011, Colombia), acceso: [<http://revistavirtual.ucn.edu.co/>], ISSN 0124-5821 - Indexada Publindex-Colciencias (B), Latindex, EBSCO Information Services, Redalyc, Dialnet, DOAJ, Actualidad Iberoamericana, Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa (IRESIE) de la Universidad Autónoma de México. [pp. 315 – 327]

A. Cloud Computing

Las pequeñas empresas para aumentar sus ingresos necesitan la ayuda de aplicaciones empresariales que faciliten el manejo de su negocio, pero se tiene la desventaja de los costos, es por esto que para el desarrollo de esta investigación se propone trabajar con *Cloud Computing* que según NEWS (2011) es un modelo de prestación de servicios de negocio y tecnología, que permite al usuario acceder a un catálogo de servicios estandarizados y responder a las necesidades de su negocio de forma flexible y adaptativa, pagando únicamente por el consumo efectuado.

Cloud Computing cuenta con una variedad de servicios que beneficiarán al tipo de empresas con las que se quiere trabajar en este proyecto, pues la implementación será más rápida y con menos riesgos. La MiPyme no necesitará instalar ningún tipo de hardware, porque la infraestructura será suministrada, esto permitirá una mayor capacidad de adaptación y una mejor integración de servicios de Red.

Las capas de servicios arquitectónicos del *Cloud Computing* surgen como una arquitectura general, pues el uso de la virtualización en las nubes ha creado un nuevo conjunto de capas: aplicaciones, servicios e infraestructura.

Según NEWS (2011) existen 3 capas principales que son:

- **Software como un servicio (SaaS):** se encuentra en la capa más alta y caracteriza una aplicación completa ofrecida como un servicio, en demanda, vía multitenencia que significa una sola instancia del software que corre en la infraestructura del proveedor y sirve a múltiples organizaciones de clientes.
- **Plataforma como un servicio (PaaS):** es la capa que se encuentra en el medio, es la encapsulación de una abstracción de un ambiente de desarrollo y el empaquetamiento de una carga de servicios. La carga arquetipo es una imagen Xen (parte de Servicios Web Amazon) conteniendo una pila básica Web (por ejemplo, un distro Linux, un servidor Web, y un ambiente de programación como Pearl o Ruby). Las ofertas de PaaS pueden proveer para cada fase del software desarrollo y prueba, o estas pueden estar especializadas alrededor de cualquier área en particular, tal como la administración del contenido.
- **Infraestructura como un servicio (IaaS):** se encuentra en la capa inferior y es un medio de entregar almacenamiento básico y capacidades de cómputo como servicios estandarizados en la red. Servidores, sistemas de almacenamiento, conexiones, enrutadores, y otros sistemas son concentrados (por ejemplo a través de tecnología de virtualización) para

"Revista Virtual Universidad Católica del Norte". No. 33, (mayo-agosto de 2011, Colombia), acceso: [<http://revistavirtual.ucn.edu.co/>], ISSN 0124-5821 - Indexada Publindex-Colciencias (B), Latindex, EBSCO Information Services, Redalyc, Dialnet, DOAJ, Actualidad Iberoamericana, Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa (IRESIE) de la Universidad Autónoma de México. [pp. 315 – 327]

manejar tipos específicos de cargas de trabajo desde procesamiento en batch hasta aumento de servidor/almacenamiento durante las cargas pico.

Existen diversos tipos de nubes que atienden según las necesidades de las empresas, el modelo de servicio ofrecido y el despliegue de las mismas.

Según Alcocer (2010), dependiendo de dónde se encuentren instaladas las aplicaciones y qué clientes pueden usarlas, existen 3 tipos de nubes:

- **Nubes Públicas:** en este tipo de nubes, los servicios que se ofrecen se encuentran en servidores externos al usuario, pudiendo tener acceso a las aplicaciones de forma gratuita o de pago. Una de las ventajas más clara de las nubes públicas es la capacidad de procesamiento y almacenamiento sin instalar máquinas localmente, por lo que no tiene una inversión inicial o gasto de mantenimiento.
- **Nubes Privadas:** en éstas la plataforma se encuentra dentro de las instalaciones del usuario, y no suele ofrecer servicios a terceros. En general una nube privada es una plataforma orientada a la obtención solamente de hardware, es decir, máquinas, almacenamiento e infraestructura de red (IaaS), pero también se puede tener una nube privada que permita desplegar aplicaciones (PaaS) e incluso aplicaciones (SaaS).
- **Nubes Híbridas:** este tipo de nubes consiste en combinar las aplicaciones locales con las de nube pública. Éstas permiten a una empresa mantener el control de sus principales aplicaciones, al tiempo de aprovechar el *Cloud Computing* en los lugares donde tenga sentido.

B. Software libre

Para esta investigación se hará uso de software libre, por sus múltiples ventajas no sólo en el costo sino en las utilidades que brinda. El software libre según Andoni (2008) se está convirtiendo poco a poco en algo cada vez más cotidiano y está dejando de ser asunto de técnicos entusiastas o usuarios avanzados. El software libre es una cuestión de libertad, no de precio. Para comprender este concepto, se debe pensar en la acepción de libre como una libertad de expresión, pero también se refiere a la libertad de los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software. De acuerdo con Stallman (2004) existen 4 clases de libertad para los usuarios del software:

- **Libertad 0:** libertad para ejecutar el programa sea cual sea el propósito.
- **Libertad 1:** libertad para estudiar el funcionamiento del programa y adaptarlo a las necesidades, el acceso al código fuente es indispensable para esto.
- **Libertad 2:** libertad para redistribuir copias.

"Revista Virtual Universidad Católica del Norte". No. 33, (mayo-agosto de 2011, Colombia), acceso: [<http://revistavirtual.ucn.edu.co/>], ISSN 0124-5821 - Indexada Publindex-Colciencias (B), Latindex, EBSCO Information Services, Redalyc, Dialnet, DOAJ, Actualidad Iberoamericana, Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa (IRESIE) de la Universidad Autónoma de México. [pp. 315 – 327]

- **Libertad 3:** libertad para mejorar el programa y luego publicarlo para el bien de toda la comunidad.

C. Arquitectura de la aplicación

La aplicación estará alojada en un servidor de tipo SaaS donde será almacenada, contendrá los módulos referentes a la herramienta que guiará el proceso de certificación según la norma ISO/IEC 15504. Este servidor deberá contar con las prestaciones necesarias para soportar el volumen de información proveniente de las Mipymes del departamento de Boyacá. Inicialmente para el desarrollo de la aplicación se trabajara bajo el servidor de la escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), que cumple con las características anteriormente señaladas (ver figura 2).

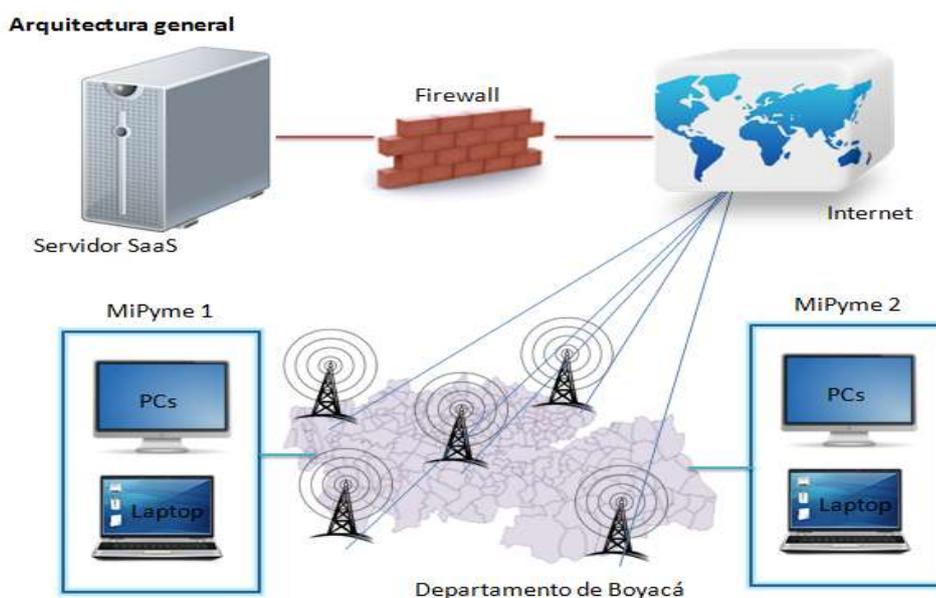


Figura 2. Arquitectura general.

Por su parte, las Mipymes deberán contar con computadores personales y/o portátiles con acceso a internet, para desplegar allí la aplicación que les permitirá gestionar las actividades e información necesaria para llevar a cabo los procesos y las mejores prácticas encaminadas a la obtención de la certificación.

III. Módulos que contendrá la herramienta

"Revista Virtual Universidad Católica del Norte". No. 33, (mayo-agosto de 2011, Colombia), acceso: [<http://revistavirtual.ucn.edu.co/>], ISSN 0124-5821 - Indexada Publindex-Colciencias (B), Latindex, EBSCO Information Services, Redalyc, Dialnet, DOAJ, Actualidad Iberoamericana, Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa (IRESIE) de la Universidad Autónoma de México. [pp. 315 – 327]

A continuación se presenta un esbozo de los módulos que contendrá la herramienta informática:

Módulo de gestión de Mipymes: permite la gestión de información de las Mipymes, éste será responsabilidad de la entidad encargada de coordinar el desarrollo del proyecto en general, y deberá reglamentarse el acceso al programa.

Módulo de diagnóstico: desarrollado con el fin de determinar los procesos que se están realizando en la empresa y el nivel de madurez de los mismos.

Módulo de administración: la responsabilidad recaerá sobre la directiva de la Mipymes y en él se podrán crear los proyectos, los miembros de los proyectos, los procesos generales de la organización, los procesos específicos de un proyecto, asociar procesos a un proyecto y asignar responsabilidades.

Módulo integración de los procesos de desarrollo con una metodología ágil: este módulo consiste en un instructivo paso a paso de cómo asociar cada uno de los procesos con la metodología que seleccione, de tal forma que todas las actividades queden cubiertas.

Módulo definición del ciclo de vida: los procesos pueden variar de acuerdo con el ciclo de vida seleccionado, este módulo permite adecuar los procesos según sea el caso para evitar inconsistencias al momento de seguir los procesos.

Módulo de evaluación de procesos que se involucran en un nivel de madurez: permite obtener el nivel de trazabilidad entre los procesos y niveles, y revisar algunas actividades que pueden estar causando demora en los procesos.

Módulo de auditoría: permite llevar una bitácora y realizar seguimiento a cada integrante del grupo y a cada proceso involucrado en cada proyecto y nivel de madurez.

4. Conclusiones

El desarrollo de esta herramienta permitirá dar inicialmente a las Mipymes Boyacenses, una visión clara sobre todo el proceso de certificación con la norma ISO/IEC 15504.

La herramienta deberá ser desarrollada de tal forma que permita el fácil uso por parte de los miembros de las Mipymes, por lo que su interfaz gráfica de usuario deberá ser desarrollada con estándares, y para ello se seleccionó tecnologías

"Revista Virtual Universidad Católica del Norte". No. 33, (mayo-agosto de 2011, Colombia), acceso: [<http://revistavirtual.ucn.edu.co/>], ISSN 0124-5821 - Indexada Publindex-Colciencias (B), Latindex, EBSCO Information Services, Redalyc, Dialnet, DOAJ, Actualidad Iberoamericana, Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa (IRESIE) de la Universidad Autónoma de México. [pp. 315 – 327]

Rias, con las que los usuarios de internet se encuentran suficientemente familiarizados.

El fácil acceso y los bajos costos son fundamentales para que las organizaciones se atrevan a iniciar el proceso de mejora de la calidad de sus procesos, por eso es determinante la selección de *Cloud Computing*, como filosofía de desarrollo e implementación de la solución, para que con sólo una conexión a internet desde cualquier lugar, un miembro del equipo pueda monitorear sus procesos y/o actualizar sus actividades.

5. Lista de Referencias

Alcocer, A. (21 de Abril de 2010). *SocieTIC. Tipos de nubes*. Recuperado el 10 de enero de 2011, de: SOCIETIC. Sociedad y Tecnología. Cloud Computing. Tipos de nubes. <http://www.societic.com/>

Andoni. (21 de Agosto de 2008). *Software Libre*. Recuperado el 11 de enero de 2011, de: [software_libre_v2.pdf](http://www.escuelapnud.org/files/pub_pages/about_us/attachments/software_libre_v2.pdf):
http://www.escuelapnud.org/files/pub_pages/about_us/attachments/software_libre_v2.pdf

Calidad de Software 15504.es. (s.f.). Recuperado el 8 de enero de 2011, de: <http://www.iso15504.es/index.php/herramientas.html>

Carla. (21 de Julio de 2009). *Evaluación de procesos con ISO/IEC 15504*. Recuperado el 8 de Enero de 2011, de: [http://calidad.pucp.edu.pe/images/calidad/resumen%20charla%20iso-iec%2015504%20\(ing.%20basurto\).pdf](http://calidad.pucp.edu.pe/images/calidad/resumen%20charla%20iso-iec%2015504%20(ing.%20basurto).pdf)

CONCYTEG. (2009). *Desarrollo de aplicaciones WEB utilizando las RIAs e implementando seguridad con PHP Y JAVASCRIPT*. Estado de GUANAJUATO.

Eliana, G., Zully, G. & Erika, V. (2010). *Estudio de empresas boyacenses sobre certificaciones de calidad*. Tunja.

Garzas, C. M. Fernández & M. Piattini. (2009, 15/04/2010). Una aplicación de ISO/IEC 15504 para la evaluación por niveles de madurez PYMES y pequeños equipos de desarrollo REICIS Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del software 5(2), 88-98. Tomado de: <http://www.ati.es/IMG/pdf/GarzasVol5Num2.pdf>

Gonzales, S. (2010). *ISO/IEC 15504 Guía para Mipymes desarrolladoras de software en Boyacá*. Tunja.

Riaño, G., & Fastin, J. (2002). *Programación extrema y software libre*. Madrid.

"Revista Virtual Universidad Católica del Norte". No. 33, (mayo-agosto de 2011, Colombia), acceso: [<http://revistavirtual.ucn.edu.co/>], ISSN 0124-5821 - Indexada Publindex-Colciencias (B), Latindex, EBSCO Information Services, Redalyc, Dialnet, DOAJ, Actualidad Iberoamericana, Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa (IRESIE) de la Universidad Autónoma de México. **[pp. 315 – 327]**

News, I. (10 de Enero de 2011). *IT NEWS 2010*. (Powered by Digital Tools). Recuperado el 10 de enero de 2011, de las capas de los servicios arquitectónicos de cómputo cloud: <http://www.itnews.ec/marco/000037.aspx>

News, I. (10 de Enero de 2011). *IT NEWS*. (Powered by Digital Tools). Recuperado el 10 de enero de 2011, de: ¿Qué es Cloud Computing?: <http://www.itnews.ec/marco/000035.aspx>

Stallman, R. M. (2004). *Software libre para una sociedad libre*. Madrid: Traficantes de sueños.