

# Normas y Modelos de Calidad para la Mejora de Productos y Procesos de Software, y de Procesos de Gestión.

Pesado Patricia <sup>(1,2)</sup>, Esponda Silvia <sup>(1)</sup>, Pasini Ariel <sup>(1)</sup>,  
Boracchia Marcos <sup>(1)</sup>, Díaz Delfina <sup>(1)</sup>, Estevez Elsa <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup>Instituto de Investigación en Informática LIDI (III-LIDI)  
Facultad de Informática – Universidad Nacional de La Plata  
50 y 120 La Plata Buenos Aires

<sup>(2)</sup>Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC)  
526 e/ 10 y 11 La Plata Buenos Aires

<sup>(3)</sup>Universidad de las Naciones Unidas (UNU-EGOV) – Guimarães - Portugal

(ppesado,sesponda, apasini, marcosb,ddiaz) @lidi.info.unlp.edu.ar, estevez@unu.edu

## Resumen

El uso de normas y estándares para lograr mayor competitividad, es cada vez más habitual en las PyMEs desarrolladoras de software, ya sea para la obtención de una certificación, o simplemente lograr una mejora en el desarrollo del software a través del uso de buenas prácticas.

Por otra parte también interesa la mejora en los procesos de gestión, en particular aplicado a la gestión universitaria y la certificación de sistemas que integran hardware y software.

El III-LIDI posee un grupo dedicado a la investigación y desarrollo de propuestas en temas relacionados con la mejora de los procesos de gestión y el aseguramiento de la calidad en cada una de las etapas del desarrollo de software.

### Palabras Claves

Ingeniería de Software – Calidad del proceso – Calidad del producto - Normas de Calidad – CMMI – ISO

## Contexto

El Instituto de Investigación en Informática LIDI mantiene desde el año 2004 una línea de investigación y desarrollo en calidad, a través de proyectos acreditados por el Ministerio de Educación de la Nación, apoyados por la

Facultad de Informática y otros organismos nacionales e internacionales.

Esta línea de investigación se enmarca en el subproyecto– “*Mejora de Procesos en el desarrollo de Sistemas de Software y en Procesos de Gestión. Experiencias en PyMEs*” del proyecto “*Tecnología para Sistemas de Software Distribuidos. Calidad en Sistemas y Procesos. Escenarios educativos mediados por TICs*” (2014-2017), acreditado por el Ministerio de Educación de la Nación.

La Facultad de Informática ha subsidiado un proyecto bianual para el estudio de normas utilizadas en la certificación de productos que integran hardware y software denominado “*Gestión de calidad de productos informáticos que integran hardware y software*” (2013-2014) y subsidia uno anual “*Evaluación de ambientes de Educación a Distancia basado en la ISO/IEC 25000*” (2015)

El Instituto posee diversos acuerdos de cooperación con varias Universidades de Argentina y del exterior, en particular con la Universidad de Naciones Unidas. Por otro lado, mantiene acuerdos con empresas privadas del sector, interesadas en mejorar sus procesos de desarrollo aplicando mejoras.

Se participa en iniciativas como el Programa IberoTIC de intercambio de

Profesores y Alumnos de Doctorado en el área de Informática.

## Introducción

La incorporación de mejores prácticas en organizaciones desarrolladoras de software, tanto a nivel de realización de un producto, definición del proceso, o gestión, dejó de ser una aspiración para ser una necesidad para aumentar la competitividad de las mismas, ya sea para la obtención de una certificación y poder acceder a beneficios impositivos que promueve la denominada *Ley de Software* [1], o bien, con el objetivo de lograr una mejora a través del uso de buenas prácticas. La aplicación de estas prácticas en un proyecto, llevan hacia la definición de procesos concretos que facilitan la previsibilidad de la organización al momento de encarar nuevos proyectos [2].

El uso de normas y estándares para el logro del objetivo, es cada vez más común. Habitualmente los términos estándar y norma se utilizan como sinónimos, pero hay una diferencia importante que debemos tener en cuenta, el término **norma**, se define como, “*regla que se debe seguir o a que se deben ajustar las conductas, tareas, actividades, etc.*” mientras que el término **estándar** determina “*que sirve como tipo, modelo, norma, patrón o referencia*”. El último término, hace referencia a elementos de carácter opcional mientras que la norma lo determina como obligatorio.

Las certificaciones se llevan a cabo bajo los requisitos que solicitan las normas, mientras que el cumplimiento de los requisitos pueden ser asistidos por modelo o estándares que facilitan su cumplimiento.

ISO y IEC son los principales productores de normas relacionadas con el software con reconocimiento internacional, IRAM es el único ente nacional con la capacidad

de darle reconocimiento nacional a las normas publicadas por ISO o IEC.

Existe un conjunto de normas relacionadas a la calidad del software que se pueden clasificar en tres grupos importantes:

El primer grupo está comprendido por las asociadas a la calidad del producto de software. Entre las más relevantes se encuentra IRAM - ISO/IEC 9126 [3], compuesta por cuatro partes. La primera, el modelo, define que la calidad de producto se basa en la medición de seis atributos relacionados a la calidad interna y externa y cuatro a la calidad en el uso y el contexto en el cual es utilizado el software. Las partes 2, 3 y 4 de la norma, definen las métricas que se deben utilizar para evaluar cada uno de los atributos. El proceso de evaluación del producto se debe llevar a cabo según los requisitos de la IRAM - ISO/IEC 14598 – “*Evaluación del Producto de Software*”. Ésta presenta seis partes: la primera describe el proceso de evaluación, las partes 2 y 6 presentan la gestión de las evaluaciones y las partes 3, 4 y 5 proporcionan las directrices según el punto de vista desde el cual se quiera realizar la evaluación: desde el punto de vista de los desarrolladores, de los compradores y de los evaluadores.

La ISO/IEC 25000 [4], también denominada SQuaRE (Requisitos y Evolución de Calidad de Producto de Software), es una familia de normas que ha iniciado el proceso de agrupación de todas las normas relacionadas al producto de software, sustituyendo gradualmente las existentes. La ISO/IEC 25010 es la nueva versión de la ISO/IEC 9126, y la ISO/IEC 25040 actualiza la ISO/IEC 14598, y además agrega nuevos estándares como la ISO/IEC 25012 “Modelo de calidad de los datos” entre otros. La adopción de las normas bajo la denominación de SQuaRE aún se encuentra en proceso de evaluación por el IRAM, por lo que no están vigentes en nuestro país.

El segundo grupo de normas, son las relacionadas al proceso de desarrollo del software, entre las que se encuentran la IRAM-ISO/IEC 12207 [5] que define el proceso del ciclo de vida del software, establece un marco común para los procesos de ciclo de vida del software, desde un punto de vista global, agrupa además los procesos relacionados con el contexto en el que se desarrolla el sistema y los procesos específicos del software. Como contrapartida al modelo propuesto por esta norma, tenemos la IRAM-ISO/IEC 15504 [6] Evaluación de procesos. En la misma se define un marco de evaluación para los procesos de desarrollo del software, estableciendo dos tipos de evaluaciones, por niveles de capacidad y por niveles de madurez.

Dentro de este grupo podemos incluir las directrices que establece la IRAM – ISO/IEC 90003 [7] para la certificación de los procesos de software bajo la norma IRAM – ISO 9001 [8].

El tercer grupo, más genérico que los anteriores, son las relacionadas con la gestión de la organización desarrolladora de software, donde se destaca la norma IRAM – ISO 9001 cuyo objetivo principal es la conformidad del producto o servicio prestado, aumentando la satisfacción del cliente y mejora de la eficacia del sistema.

Dentro de la línea del investigación del proyecto, se destacan cuatro ejes principales:

### ***1- Modelos para PyMEs.***

La motivación principal que dio origen a la línea de investigación en el año 2004, fue la necesidad de asistir a las PyMEs desarrolladoras de software en el proceso de la mejora continua. Desde ese momento el Instituto participó en diferentes reuniones, congresos y conferencias, nacionales e internacionales donde se concluyó que la estructura de una PyME era incompatible con los

requisitos de los estándares más reconocidos a nivel internacional. Ante esa realidad, algunos de los países participantes han desarrollado sus propias adaptaciones de los estándares más reconocidos, para ser aplicados a las PyMEs. Con ese objetivo, nació CyTED "COMPETISOFT - Mejora de Procesos para Fomentar la Competitividad de la Pequeña y Mediana Industria del Software de Iberoamérica" [9], del cual el Instituto formó parte y contribuyó a la creación del estándar ISO/IEC 29110 [10]. En el año 2011 se publica la primera versión de dicho estándar "Lifecycle profiles for Very Small Entities (VSEs)".

Si bien no está vigente en el país como norma, desde el Instituto se promueve la aplicación de este estándar al contexto de las PyMEs desarrolladoras de software de nuestra región. Por otra parte, se analiza la relación de este estándar con las metodologías ágiles de desarrollo de software, ya que son las más utilizadas por las PyMEs.

### ***2- Calidad de sistemas que integran hardware y software***

El Instituto investiga la posibilidad de obtener una certificación de un producto de software que incluya un hardware dedicado, con el fin de que la certificación se produzca sobre el producto completo (hardware y software). Con este objetivo, se está estudiando la norma ISO/IEC 15408 que surge como resultado de la armonización de los criterios sobre seguridad de productos software. En particular se busca obtener una certificación sobre las Terminales Interactivas de Voto Electrónico (TIVE), cuyo desarrollo es propio del Instituto.

### ***3- Mejora en los procesos de gestión***

La Facultad de Informática ha creado un Área de Certificaciones de Calidad, con el

objeto de analizar, definir y establecer un plan a ser aplicado a distintos procesos de la Gestión Universitaria, en coordinación con este proyecto.

Desde el año 2011, la Facultad de Informática ha iniciado el camino hacia la certificación de un proceso de ejecución anual, el curso de nivelación a distancia para el Preingreso, logrando en el año 2012 la certificación IRAM-ISO9001:2008 del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) del "Diseño y realización del curso de nivelación a distancia para el pre ingreso a la Facultad de Informática". Actualmente el grupo ha obtenido la Recertificación, garantizando así el nivel de la prestación del servicio por tres años. Esta tarea es desarrollada por los miembros del III-LIDI.

Durante el 2014 se inició el proceso de aplicación del SGC sobre el área de concursos docentes, esperando llegar a la certificación a lo largo de este año.

Paralelamente se inició un estudio de los servicios de gobierno electrónico universitarios (E-GOV-U), definiendo al E-GOV-U como *“el uso de TIC como una herramienta para mejorar los servicios prestados y los procesos en una institución de educación superior”*. En primer lugar se analizarán los servicios que presta la Facultad, se identificarán los ciudadanos electrónicos (E-Alumno, E-Docente, etc.) que utilizan los servicios y se realizará un diagnóstico para poder determinar el nivel de satisfacción que tiene la comunidad universitaria. El objetivo es definir un “Modelo de Calidad para Procesos de Gobierno Electrónico en el Ámbito Universitario”

#### **4- Asesoramientos y consultorías**

Dada la experiencia desarrollada por el grupo, existen numerosos convenios de consultoría con organismos estatales provinciales e instituciones privadas.

### **Líneas de investigación y desarrollo**

- Análisis y estudio de normas y modelos orientados a la Calidad del Proceso, como por ejemplo IRAM - ISO/IEC 15504, IRAM - ISO/IEC 12207, ISO 9001 e ISO/IEC 90003.

- Análisis y estudio de modelos de Mejora de Procesos para PyMEs.

- Análisis de la problemática que presentan las PyMEs al aplicar un proceso de mejora.

- Análisis de PYMES de la región productoras de software para la aplicación de procesos de mejora continua [11].

- Análisis y estudio de normas y modelos orientados a la Calidad del Producto, como por ejemplo IRAM - ISO/IEC 9126, IRAM - ISO/IEC 14598 y la familia de ISO/IEC 25000

- Investigación sobre estándares y modelos de mejoras aplicables a equipos que integren hardware y software ad-hoc para la obtención de una certificación del producto completo (ISO/IEC 15408 Common criteria).

- Evaluación de procesos en organismos públicos y privados según los requisitos de ISO 9001.

- Análisis, discusión y estudio de normas de calidad relacionadas con certificación de servicios como por ejemplo ITIL [12], ISO/IEC 20000 [13].

- Análisis de servicios vigentes en la Facultad de Informática con el objetivo de proponer mejoras para realizar la certificación.

### **Resultados obtenidos / esperados**

Durante el año 2014 se realizaron las siguientes actividades:

- Se continúa con el análisis de empresas de mediano porte, realizando sugerencias en sus procesos de desarrollo con el fin de mejorar sus niveles de calidad.

- Capacitación y desarrollo de los documentos básicos de gestión de la calidad de productos que integran hardware y software, con el objetivo

posterior de concretar un proceso de certificación de las TIVEs.

- Realización de una herramienta orientada a la mejora de procesos y gamificación.

- Aplicación de métricas para la evaluación de calidad de producto.

- Mantenimiento de los procesos certificados ISO 9001:2008 del Pre-Ingreso a Distancia de la Facultad de Informática. Alcanzando los tres años de certificación y obteniendo la Re-Certificación por tres años más.

- Aplicación del requisito de un SGC al área concursos docentes para su próxima certificación

- Análisis y preparación de posibles nuevos procesos de la Facultad, a ser certificados.

- Acciones de consultorías y asesoramiento en organismos públicos y privados

- Capacitación permanente de los miembros del proyecto con diversos cursos del Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM).

- Formación de recursos humanos de grado y postgrado

- Elaboración del libro “Calidad de Software en PyMEs” que fue seleccionado en el marco de la convocatoria de Libros de Cátedra de la UNLP

## **Formación de recursos humanos**

- Capacitación de los miembros del proyecto a través de diversos cursos del Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM).

- Se desarrollan tesis de doctorado y tesinas de grado en el área.

- Los integrantes de esta línea de Investigación participan en el dictado de asignaturas/cursos de grado/postgrado en la Facultad de Informática de la UNLP y en otras universidades del país. En particular, en la UNLP, se dicta la asignatura “Calidad de Sistemas de

Software en Pequeñas y Medianas Empresas”.

## **Referencias**

[1] Ley 25.922 - LEY DE PROMOCION DE LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE - [http://www.mincyt.gob.ar/multimedia/archivo/archivos/ley\\_25922\\_3.pdf](http://www.mincyt.gob.ar/multimedia/archivo/archivos/ley_25922_3.pdf)

[2] Pantaleo Guillermo, Calidad en el desarrollo de software, Editorial Alfaomega, ISBN 978-987-1609-23-9 Año 2011

[3] ISO/IEC 9126, Software engineering -- Product quality

[4] ISO/IEC 25000, Software Engineering -- Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuARE) -- Guide to SQuARE

[5] ISO/IEC 12207, Systems and software engineering -- Software life cycle processes

[6] ISO/IEC .15504: 2004 Information Technology – Process assessment

[7] ISO/IEC 90003:2004, “Software engineering — Guidelines for the application of ISO 9001:2000 to computer” 2004, ISO

[8] IRAM-ISO. 9001:2008, “Sistema de gestión de la calidad. Requisitos” Segunda Edición 2008 IRAM

[9] Piattini, Oktaba, Orozco, “COMPETISOFT. Mejora de procesos software para pequeñas y medianas empresas”, Editorial Ra-Ma, Año 2008

[10] ISO/IEC 29110:2011, “Software engineering - Lifecycle profiles for Very Small Entities (VSEs)” 2011, ISO

[11] Esponda, Pasini, Pesado, Boracchia, “ISO 9001 en PyMEs desarrolladoras de software asistidas por el Modelo COMPETISOFT” CACIC 2012 Bahía Blanca, Año 2012

[12] ITIL “Information Technology Infrastructure Library” -- <http://www.itiil-officialsite.com/> (marzo 2013)

[13] ISO/IEC 20000, Information technology -- Service management