

# Fortalecimiento de la calidad en procesos de software y Gobernanza Digital

Silvia Esponda , Ariel Pasini , Marcos Boracchia ,  
Julieta Calabrese<sup>1</sup> , Rocío Muñoz<sup>1</sup> , Juan Santiago Preisegger<sup>1</sup> , Patricia Pesado 

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

526 e/ 10 y 11 La Plata Buenos Aires

(sesponda, apasini, marcosb, jcalabrese, rmunoz, jspreisegger, ppesado) @lidi.info.unlp.edu.ar

## RESUMEN

El III-LIDI (Instituto de Investigación en Informática LIDI) posee un grupo dedicado a la investigación y desarrollo de tópicos concernientes con la mejora de los procesos de gestión, la calidad en los procesos de desarrollo y productos de software, y e-government.

En este ámbito, se han investigado y desarrollado distintos servicios de gobierno digitales (con foco en políticas de prestación de servicios y herramientas de uso que beneficien a la comunidad), se ha trabajado en la mejora de procesos de desarrollo del software (mediante el estudio de diferentes metodologías ágiles y la combinación de herramientas de gestión que asistan al desarrollo de software definiendo, en el ámbito administrativo de la Universidad, guías de trabajo, instructivos y procesos que faciliten la prestación de los servicios) y en el estudio de estándares internacionales de Calidad de Producto, haciendo hincapié en los datos utilizados.

### Palabras Claves

Ingeniería de Software – Calidad del proceso – Calidad del producto - Normas de Calidad – ISO - Gobernanza Digital – Blockchain

## CONTEXTO

Esta línea de investigación se enmarca en el proyecto “11/F023 Metodologías, técnicas y herramientas de Ingeniería de Software en escenarios híbridos. Mejora de proceso” y en el subproyecto “Gobernanza Digital. Mejora de Procesos” (2018-2021), acreditado por el Ministerio de educación de la Nación.

Además, la línea se encuentra abordada por el proyecto “Calidad de Datos y Blockchain” aprobado por la Facultad de Informática UNLP.

El III-LIDI participa en el Proyecto de Innovación y Transferencia en Áreas Prioritarias de la Provincia de Buenos Aires (PITAP-BA) “Herramientas para el desarrollo y la entrega de servicios públicos digitales de acción social para municipios bonaerenses” en colaboración con el Laboratorio de I&D en Ingeniería de Software y Sistemas de Información de la Universidad del Sur (UNS).

El Instituto posee diversos acuerdos de cooperación con varias Universidades de Argentina y del exterior y con empresas privadas del sector, interesadas en mejorar sus procesos de desarrollo aplicando mejoras y participa en proyectos internacionales, entre ellos ERASMUS “Fortalecimiento de la capacidad de gobernanza de ciudades sostenibles inteligentes”.

Desde el año 2015 el Instituto es Centro Asociado de la CIC.

## 1. INTRODUCCION

El uso de diferentes Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) ha modificado el desarrollo de un gran número de actividades cotidianas.

El volumen de información almacenada y la velocidad de procesamiento que se dispone actualmente, permite consumir la información en tiempo real (con técnicas de BigData) para asistir a las personas en sus actividades diarias. Dado que se toman muchas decisiones basadas en dicha información, se debería asegurar que es confiable.

Una ciudad digital es aquella en la que, utilizando los recursos propios de la infraestructura de telecomunicaciones y de la informática existentes, brinda a sus habitantes un conjunto de servicios digitales a fin de mejorar el nivel de desarrollo humano, económico y cultural de esa comunidad a nivel individual y colectivo. La infraestructura para brindar estos servicios, tales como redes telefónicas e Internet, se sustenta en los recursos propios de los usuarios e instituciones. Ligado al concepto de ciudad digital, se encuentran los términos gobierno y gobernanza digital.

La gobernanza se lleva a cabo a través de la prestación de servicios públicos. Se define como servicio público a la “actividad llevada a cabo por la administración o por una organización (con un cierto control) destinada a satisfacer necesidades de la comunidad.” Si dichos servicios son brindados a través del uso de TICs, son considerados servicios públicos electrónicos. [1]

Los servicios públicos electrónicos son realizados por procesos bien definidos e implementados utilizando sistemas de software. Existen diferentes estrategias de enfocar la calidad de estos servicios y un conjunto de normas relacionadas a la calidad del software que se pueden

clasificar en tres grupos explicados a continuación.

El primer grupo está comprendido por las asociadas a la calidad del producto de software: Dentro de este grupo se cuenta con una norma específica para evaluar la calidad de los datos utilizados, el segundo son normas relacionadas al proceso de desarrollo del software y el tercer grupo, más genérico que los anteriores, son las normas relacionadas con la gestión de la organización desarrolladora de software.

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

### *1- Mejora de los servicios de gobierno digital en organismos públicos de gobierno*

El III-LIDI participa en el proyecto PITAP-BA “Herramientas para el desarrollo y la entrega de servicios públicos digitales de acción social para municipios bonaerenses”, en conjunto con el LISSI-UNS. Dicho proyecto busca mejorar la eficacia de la implementación de las políticas sociales municipales mediante soluciones informáticas, con el fin de mejorar la entrega de servicios públicos de acción social.

En el marco de este proyecto, el III-LIDI se enfocó en la investigación sobre las características de gobierno abierto y su aplicación en las distintas agencias gubernamentales, como así también en el diseño de soluciones y estrategias para integrar diferentes actividades mejorando la eficacia y eficiencia de las interacciones gobierno-ciudadanos.

Como resultado se definió un modelo de evaluación de gobierno abierto, que se aplicó a los municipios de la provincia de Buenos Aires y puede expandirse a las capitales provinciales de nuestro país. Con respecto al diseño de soluciones se presentó una herramienta para la generación de portales web que permitan

brindar, a un conjunto de receptores, la cartera de servicios que un organismo pone a su disposición. Dicha herramienta brinda la posibilidad de establecer un formato a ser respetado, teniendo en cuenta tanto la presencia institucional como el contenido de los servicios.

El III-LIDI trabaja, desde el año 2003 en aplicaciones relacionadas con la gobernanza digital para la elección de autoridades mediante el voto electrónico. Se destacan la definición e implementación de tres modelos (presencial, semipresencial y remoto) en distintos tipos de votaciones (urnas electrónicas, ambientes de votación, comunicaciones, entre otras).

## ***2- Mejora en los procesos de gestión de la Facultad de Informática***

El III-LIDI, en coordinación con el área de Gestión Electrónica Digital y Calidad de la Facultad de Informática, trabaja en este proyecto, con el objeto de analizar, definir y establecer un plan a ser aplicado a distintos procesos de la Gestión Universitaria.

Desde el año 2011, la Facultad de Informática ha iniciado el camino hacia la certificación de distintos procesos.

El curso de Nivelación a Distancia para el Pre-Ingreso, logró en el año 2012 la certificación IRAM-ISO 9001:2008 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". En 2018 se realizó la migración de la certificación a la versión IRAM-ISO 9001:2015 y se actualizó el alcance del SGC.

Asimismo en 2016 se ha obtenido la certificación IRAM-ISO 9001:2008 del SGC del área de Concursos Docentes: "Llamado a Concursos Docentes Ordinarios", "Concurso Auxiliar Docente Ordinario" y "Concurso Profesor Ordinario" de acuerdo a la ordenanza 179

de la Universidad Nacional de La Plata, y las ordenanzas 303 y 308 de la Facultad de Informática. En 2018 se realizó la migración de la certificación a la versión IRAM-ISO 9001:2015.

## ***3- Mejora de los servicios de gobierno digital en unidades académicas de nivel universitario***

En el marco de las mejoras de la calidad de los servicios institucionales, se inició una evaluación de la calidad de los servicios que brindan las unidades académicas (UA) con autonomía para definir sus procesos académicos y de gestión. [2]

El gobierno universitario está compuesto por docentes, no docentes, alumnos y graduados. Todos en su conjunto representan a la comunidad universitaria que desarrollan sus actividades en el marco de las reglamentaciones que dispone dicho gobierno. Para llevar a cabo el cumplimiento de las reglamentaciones, la universidad pone a disposición de su comunidad un conjunto de servicios. Actualmente, varios de estos servicios son brindados a través del uso de TICs.

Se define el concepto de Gobierno Electrónico Universitario (EGOV-U), como "el uso de las TICs como herramienta para mejorar los procesos y los servicios prestados por una universidad a los miembros de su comunidad". [3]

La Facultad de Informática posee un Portal de Gestión Administrativa que provee a sus Alumnos, Docentes, No Docentes y Graduados una guía para la realización de trámites de los principales servicios que presta. De cada uno de estos trámites se brinda información estandarizada sobre: Descripción, Forma de Acceso, Requisitos y Contacto.

#### **4- Mejora de Procesos de gestión en el desarrollo de software**

La gestión de la calidad es una actividad fundamental dentro de cualquier organización. Dicha gestión puede llegar a ser una ventaja competitiva que la fortalezca en el momento de prestar un mejor servicio o de tener un producto que cumpla las exigencias y expectativas del cliente. En el camino de obtener una buena gestión de la calidad de procesos en las PyMEs, es necesario establecer un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) de acuerdo a la norma IRAM-ISO 9001.

Bajo este contexto, la norma IRAM-ISO 9001:2015 “Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos” [4] se funda en los retos que enfrentan las empresas de cualquier tamaño y sector hoy en día, centrándose en la eficacia del sistema de gestión para dar cumplimiento a los requisitos del cliente. La norma promueve la adopción de un enfoque basado en procesos y exige cierta información documentada que la organización determine como necesaria para la eficacia del SGC.

Por otro lado, las metodologías ágiles representan una alternativa muy utilizada en la actualidad para el proceso de desarrollo de sistemas de software que hace hincapié en la relación con el cliente y en el desarrollo incremental del producto. Una de las metodologías más utilizadas en la actualidad, Scrum, se define como un proceso iterativo incremental y empírico para administrar y controlar el trabajo de desarrollo.

En el camino de obtener una buena gestión de la calidad de procesos en las PyMEs que utilizan Scrum en sus procesos de desarrollo, surgió la necesidad de compatibilizar la documentación utilizada por la metodología con la documentación requerida por la norma para la eficacia del SGC. El resultado de

un análisis de esta situación concluyó que la documentación definida por la metodología no era suficiente para satisfacer los requisitos del estándar IRAM-ISO 9001:2015.

En base a esta problemática, se generó un documento único integrador que reúne un conjunto de ítems basado en estándares IEEE adicionales a la documentación de Scrum. La integración buscó satisfacer la documentación necesaria definida en los requisitos del estándar IRAM-ISO 9001:2015 (en las secciones planificación, soporte y operación) a la hora de crear un producto de software utilizando la metodología ágil de desarrollo Scrum. El estudio de estándares IEEE estuvo enfocado en el documento de Especificación de Requisitos de Software (SRS) y en el documento de Plan de Gestión de Proyectos (PGP).

#### **5- Calidad en productos - Calidad de datos.**

En la actualidad, el número de empresas desarrolladoras de software ha experimentado un fuerte crecimiento, juntamente con el incremento de la demanda de productos del sector. Para este tipo de empresas, la calidad del software tiene un papel fundamental y las actividades relacionadas con la calidad de software junto con su evaluación están cobrando cada vez más importancia.

En este sentido, se ha estudiado la familia ISO/IEC 25000 conocida como SQuaRE (Software Product Quality Requirements and Evaluation), que posibilita la certificación de los productos de software. [5]

Dentro de esta familia de normas se destaca la norma ISO/IEC 25040, la cual define un proceso para llevar a cabo la evaluación de un producto de software. Uno de los pasos de ésta, consiste en seleccionar las características a evaluar, las cuales se encuentran definidas en el

modelo de calidad propuesto por la norma ISO/IEC 25010.[6], [7]

A la hora de realizar una evaluación, el principal objetivo es obtener un documento detallado en el cual se posea la información necesaria para determinar el cumplimiento del propósito de la evaluación.

Para ello se desarrolló una herramienta, denominada SEP (Sistema de Evaluación de Producto), que si bien no asegura una certificación, puede ser utilizada como guía por personas no experimentadas.

Mediante la utilización del enfoque GQM, se generó una alternativa para la medición propuesta por la norma ISO/IEC 25023, definiendo un conjunto de preguntas cuyas respuestas combinadas de forma lógica permiten obtener una métrica aplicable a las características de la ISO/IEC 25010.[8][9]

Por otro lado, con la aparición de la tecnología Blockchain es de interés estudiar los temas de calidad asociados.

Blockchain surge para eliminar intermediarios o entidades centralizadas para la realización y almacenamiento de dichas transacciones, reduciendo así los riesgos de errores humanos.

Esta tecnología consta de tres componentes fundamentales: una transacción, un registro de transacciones (formando un bloque) y un sistema que verifica y almacena todos los bloques en la cadena. Una característica fundamental de esta tecnología es que se compone y mantiene mediante una red distribuida de "nodos" que tienen acceso a participar en la validación de bloques y transacciones, como así también a almacenar nuevas transacciones en los bloques de la cadena. Cada transacción está compuesta por una serie de datos que representan la información específica de la misma.

Es fundamental contar con datos que sean correctos, completos y consistentes. Existen normas de calidad, entre ellas la ISO/IEC 25012, para evaluar la calidad de los datos. Las distintas características que presentan y proponen las normas podrían no alcanzar para asegurar que se cumplan los objetivos perseguidos por esta nueva tecnología.

Se propone analizar e investigar las especificaciones que contienen los datos manejados por dicha tecnología y evaluar la aplicación de dicha norma.

## **2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN y DESARROLLO**

- Análisis y estudio de normas y modelos orientados a la Calidad del Producto, como por ejemplo la familia IRAM - ISO/IEC 25000
- Evaluación de procesos en organismos públicos y privados según los requisitos de IRAM - ISO 9001.
- Evaluación de procesos de software según las directrices de la ISO/IEC 90003
- Desarrollo de Voto electrónico presencial y Voto por Internet. Arquitecturas adaptadas a la legislación vigente.
- Análisis, discusión y estudio de normas de calidad relacionadas con certificación de servicios gubernamentales.
- Análisis, discusión y estudio de mejoras de proceso en el desarrollo de software combinando herramientas de gestión de proyectos.
- Evaluación de madurez de los servicios de gobierno digital de una unidad académica y de organismos públicos gubernamentales.

## **3. RESULTADOS OBTENIDOS/ ESPERADOS**

- Se avanza en la validación del modelo de evaluación de servicios universitarios con la información relevada de las diferentes unidades académicas

- Se avanza en la extensión del modelo de evaluación de gobierno abierto, aplicado a la provincia de Buenos Aires y a las capitales del País
- Se desarrolló una herramienta para la generación de portales WEB que presenten los servicios de una institución gubernamental.
- Se continua con el mantenimiento de los procesos certificados bajo la norma IRAM-ISO 9001:2015: “Pre-Ingreso a Distancia de la Facultad de Informática” y “Concursos Docentes de la Facultad de Informática”.
- Se analizan nuevos procesos de la Facultad, con posibilidad de generar guías/instructivos para facilitar la prestación de los servicios y analizar la posibilidad de su certificación.
- Se generó un Portal de Gestión Administrativa para la Facultad de Informática UNLP, donde se reúne información y enlaces sobre los diferentes servicios que brinda la facultad.
- Se propuso un documento único que integra documentación utilizada en estándares conocidos y en la metodología ágil Scrum, con el fin de satisfacer la información documentada solicitada por la norma IRAM-ISO 9001:2015 para la eficacia del SGC.
- Capacitación y desarrollo de los documentos básicos de gestión de la calidad de productos.
- Se realizaron acciones de consultoría y asesoramiento en organismos públicos y privados.
- Se avanzó en la tesis de doctorado “Modelo de madurez de los servicios de gobierno electrónico en el ámbito universitario”.
- Se aplicó el Voto electrónico presencial en elecciones universitarias y Voto por Internet en distintos organismos.

#### **4. FORMACION DE RECURSOS HUMANOS**

- Capacitación de los miembros del proyecto a través de diversos cursos del

Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM).

- El proyecto cuenta con becarios de Maestría de la UNLP en los temas del área.
- 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”

#### **5. BIBLIOGRAFIA**

- [1] E. Estévez and T. Janowski, “Gobierno Digital, Ciudadanos y Ciudades Inteligentes..” 2016.
- [2] A. Pasini and P. Pesado, “Quality Model for e-Government Processes at the University Level: a Literature Review,” Proc. 9th Int. Conf. Theory Pract. Electron. Gov., pp. 436–439, 2016.
- [3] A. Pasini, E. Estévez, P. Pesado, and M. Boracchia, “Una metodología para evaluar la madurez de servicios universitarios,” Proc. Congr. XXII Congr. Argentino Ciencias la Comput. Congr. Argentino Ciencias la Comput., pp. 636–646, 2016.
- [4] IRAM-ISO 9001:2015 “Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos”.
- [5] ISO, “ISO/IEC 25000:2014 Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- Guide to SQuaREtle,” 2014.
- [6] ISO, “ISO/IEC 25040:2011 Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- Evaluation process,” 2011.
- [7] ISO, “ISO/IEC 25010:2011 Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- System and software quality models,” 2011.
- [8] D. St-Louis and W. Suryn, “Enhancing ISO/IEC 25021 quality measure elements for wider application within ISO 25000 series,” 2012, pp. 3120–3125.
- [9] J. Calabrese, R. Muñoz, A. Pasini, S. Esponda, and M. Boracchia, “Asistente para la evaluación de características de calidad de producto de software propuestas por ISO / IEC 25010 basado en métricas definidas usando el enfoque GQM,” pp. 660–671, 2017.