

## Desarrollo de Software Público: Un aporte para la mejora de la calidad

Saldarini Javier\*, Carrizo Claudio\*, Armando Silvana\*, Trasmontana Julio\*, Mansilla Juan\*, Ferreyra Gastón\*  
Salgado Carlos<sup>+</sup>, Sanchez Alberto<sup>+</sup>, Peralta Mario<sup>+</sup>

Facultad Regional San Francisco Universidad Tecnológica Nacional {saldarinijavier, cjcarrizo77, silvana.armando, julio.trasmontana, juampimansilla17, gastonferreyra49}@gmail.com

<sup>+</sup>Departamento de Informática Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales Luis  
e-mail: {csalgado, asanchez, mperalta}@unsl.edu.ar

### RESUMEN

Los Organismos que pertenecen al Estado Argentino están convocados a llevar adelante distintos tipos de iniciativas en el marco del Plan de Modernización del Estado; uno de los canales operativos y de soporte para materializar esas iniciativas, lo constituye la Oficina Nacional de Tecnologías de Información (ONTI), específicamente dentro de la estructura de esta oficina existe el Equipo de Software Público, cuya misión es promover y facilitar el desarrollo del Software Público. El término de Software Público hace referencia a aquella solución tecnológica de software desarrollada, usada, modificada y distribuida, que permita facilitar el cumplimiento de objetivos gubernamentales y sociales, por el Estado, y para el Estado.

Dentro de este marco operativo existen distintos instrumentos que asisten a los Organismos para el desarrollo y mantenimiento de software, uno de ellos, es el Código de Buenas Prácticas en el desarrollo de software público, el cual consiste en una guía técnica para el desarrollo sustentable de software en la Administración Pública. Esta guía fue publicada en abril del año 2019.

Visto el marco descripto anteriormente, es que el presente trabajo aborda la necesidad de indagar sobre qué aspectos, y en qué medida, los instrumentos puestos a disposición para el desarrollo del Software Público, contemplan la calidad del software.

Específicamente el desarrollo de este trabajo tiene como principal objetivo desarrollar una propuesta que, desde la perspectiva de la calidad de productos de software, y tomando como marco de referencia lo establecido en la familia de normas ISO/IEC 25000, sirvan como soporte para la identificación y especificación de requisitos de calidad para el desarrollo del Software Público.

**Palabras Clave:** *Calidad del Software, ISO/IEC 25010, Estado Argentino, Requisitos de Calidad.*

### CONTEXTO

La presente línea de I+D se enmarca en el Proyecto de Investigación: “*Calidad de productos de software: Un aporte para el desarrollo de Software en el Estado Argentino.*”

El mencionado Proyecto es una iniciativa conjunta entre la Universidad Nacional de San Luis, a través del equipo que conforma el Laboratorio de Calidad e Ingeniería de Software (LaCIS) – Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales, y la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional San Francisco a través del Grupo de I+D “Calidad del Software”.

La evaluación, homologación y financiamiento del proyecto estuvo a cargo de la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional, el mencionado

proyecto reconocido bajo el código: SIPPBSF0008185.

## 1. INTRODUCCIÓN

Es innegable que, en la última década, los avances tecnológicos en el área de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC's) han cambiado la forma en que las organizaciones llevan a cabo sus actividades para cumplir con sus objetivos. La Administración Pública Nacional (APN) es un tipo de organización que no ha estado ajena a estos cambios, y, según se describe en (GOBIERNO DIGITAL - Hitos significativos y evolución normativa período 1997- 2015) [1], el Estado Nacional Argentino ha venido desarrollando normativas que impulsan la modernización del estado nacional en pos de una gestión más eficaz y eficiente. Al respecto, el decreto presidencial N° 434 del año 2016, impulsa el denominado Plan de Modernización del Estado [2]; también en el III Foro Argentino de Transformación Digital del Estado, organizado por la Cámara de la Industria Argentina del Software (CESSI) [3] se presentaron distintas líneas de acción y casos de éxitos en organismos del Estado en materia de Gobierno Digital.

La modernización del Estado es un proceso continuo en el tiempo que presenta acciones concretas y específicas que buscan mejorar el funcionamiento de las organizaciones públicas.

En tal sentido, resulta necesario aumentar la calidad de los servicios provistos por el Estado incorporando Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones, simplificando procedimientos, propiciando reingenierías de procesos y ofreciendo al ciudadano la posibilidad de mejorar el

acceso por medios electrónicos a información personalizada, coherente e integral [1].

Dentro de este esquema de modernización del Estado, los sistemas de información y el software son elementos estratégicos para lograr la transformación digital que se pretende, dado que muchos de los procesos operativos, de comunicación y de toma de decisión están automatizados a través de ellos.

En [4] se expresa que es imposible operar el mundo moderno sin software. Las infraestructuras nacionales y los servicios públicos se controlan mediante sistemas basados en computadoras.

Los Organismos que pertenecen al Estado Argentino están convocados para llevar distintos tipos de iniciativas en el marco del Plan de modernización del estado, uno de los canales operativos y de soporte para materializar esas iniciativas lo constituye la Oficina Nacional de Tecnologías de Información (ONTI) [5], específicamente dentro de la estructura de esta oficina existe el Equipo de Software Público, cuya misión es promover y facilitar el desarrollo del Software Público.

El término de software Público hace referencia a aquella solución tecnológica de software desarrollada, usada, modificada y distribuida para facilitar el cumplimiento de objetivos gubernamentales y sociales por el Estado y para el Estado [6].

Dentro de este marco operativo existen distintos instrumentos que asisten a los Organismos para el desarrollo y mantenimiento de software, uno de ellos, es el Código de Buenas Prácticas en el desarrollo de software público, el cual es una guía técnica para el desarrollo sustentable de software en la Administración Pública, esta guía fue publicada en Abril del año 2019 [6].

Como mencionamos anteriormente los sistemas de información han adquirido gran relevancia para las organizaciones y, asociado a ello, la calidad de estos sistemas informáticos también se ha convertido, hoy en día, en uno de los principales objetivos estratégicos de las organizaciones debido a que, cada vez más, sus procesos más importantes y, por lo tanto, la propia supervivencia de las organizaciones, depende de los sistemas informáticos, según se expresa en [6].

En la literatura se pueden ver diferentes definiciones referidas a calidad del software, entre ellas, se puede citar la propuesta en IEEE [7], en donde se expresa que: “La calidad del software es el grado con el que un sistema, componente o proceso cumple los requerimientos especificados y las necesidades o expectativas del cliente o usuario”.

También se observa que, en ISO/IEC 25010 [8], se la define como el Grado en que el producto software satisface las necesidades expresadas o implícitas, cuando es usado bajo condiciones determinadas.

R. Pressman [9] la define como el cumplimiento de los requisitos de funcionalidad y desempeño explícitamente establecidos, de los estándares de desarrollo explícitamente documentados, y de las características implícitas que se espera de todo software desarrollado profesionalmente.

También Sommerville [4] sostiene que la calidad del software es un concepto complejo que no es directamente comparable con la calidad de la manufactura de productos. En la manufacturación, la noción de calidad viene dada por la similitud entre el producto desarrollado y su especificación. En un mundo ideal, esta definición debería aplicarse a todos sus productos, pero, para sistemas de

software, existen cuestiones específicas que impiden aplicar este mecanismo.

Si bien parece no haber una definición única y aceptada universalmente al respecto, se puede observar que todas ellas mencionan que la calidad del software debería ser el cumplimiento y/o grado de satisfacción respecto de determinadas necesidades y/o requisitos dados, los cuales pueden ser explícitos y/o implícitos, entre otros.

Visto el marco descripto anteriormente, es que surge la necesidad de indagar sobre qué aspectos y en qué medida los instrumentos puestos a disposición por la Administración Pública contemplan la calidad para el desarrollo del Software Público.

Específicamente se pretende desarrollar una propuesta, que, desde la perspectiva de la calidad de productos de software sirvan como soporte para la identificación, evaluación, selección y especificación de requisitos de calidad como soporte al proceso de desarrollo del Software Público.

Si bien la problemática está focalizada en el dominio del desarrollo del Software Público, entendemos que también existen otras organizaciones, como, las empresas desarrolladoras de software o empresas que tienen sus propios equipos de desarrollo, que también podrían ser foco de estudios posteriores con el fin de validar los resultados de este proyecto en otro dominio de aplicación.

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

Los principales ejes de esta Línea de I+D están asociados a:

- ☒ Análisis exhaustivo de los documentos que dan soporte al desarrollo del Software Público (Código de buenas prácticas, Decálogo Tecnológico de la ONTI,

- etc.). A través de las metodologías de desarrollo de software propuesto
- ☒ Llevar a cabo un análisis desde la perspectiva de calidad de productos de software, específicamente tomando como referencia lo establecido en la familia de normas ISO/IEC 25000 [10], con el fin de determinar que aportes se pueden realizar desde esa perspectiva a los procesos de desarrollo del software público.
  - ☒ Desarrollo de modelos y/o artefactos que posibiliten arribar a una especificación de requisitos de calidad del software asociados por ejemplo al Código de buenas prácticas para el desarrollo de Software Público.

### 3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

En general se espera que esta línea de I+D colabore con la mejora de la calidad de los productos de software desarrollados en los Organismos pertenecientes a la Administración Pública.

Se pretende indagar sobre los aspectos más determinantes que influyen en la especificación de requisitos de calidad en las distintas metodologías de desarrollo de software y los aportes que desde la perspectiva de la calidad de productos de software puedan hacerse en tal sentido.

De esta manera se espera generar modelos, métodos y/o artefactos que contribuyan para la identificación, evaluación, selección y especificación de requisitos de calidad de software que se desarrolla tanto en el ámbito público.

De manera específica para esta Línea de I+D se obtuvieron resultados parciales los cuales fueron publicados en distintos ámbitos, también cabe destacar que en este marco se finalizó una tesis para la obtención

del título de Magister en calidad del software, la tesis mencionada lleva el título de: *"Estrategia para Especificación de Requisitos de Calidad del Software"*, correspondiente al Ing. Javier D. Saldarini

Como se mencionó anteriormente los resultados alcanzados fueron publicados en los siguientes eventos:

**Evento:** JAIIO 2022 (Jornadas Argentinas de Informática)

**Trabajo evaluado y aceptado:** "Software Público Una propuesta para mejorar su calidad a través de ISOIEC 25000"

**Evento:** WICC 2022 (Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación)

**Trabajo evaluado y aceptado:** *"Hacia la Adaptación de Scrum para Incorporar Calidad de Datos en el Ámbito del Desarrollo Ágil."*

**Evento:** Jornada de Ciencia y Tecnología 2022

**Trabajo expuesto:** *"Modelo Conceptual basado en SQuaRE: Un Aporte para la especificación de Requisitos de Calidad del Software en Entornos de Desarrollos Ágiles"*

### 4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

En esta línea de I+D el equipo de trabajo está conformado por:

**2 Docentes Investigadores en formación:**

- ☒ Ing. Silvana Armando
- ☒ Ing. Julio Trasmontana

**1 Tesista de posgrado**

- ☒ Ing. Claudio Carrizo

**2 Becarios y tesistas de Grado:**

- ☒ Juan Pablo Mansilla
- ☒ Gastón Ferreyra

**1 Becario de Grado:**

- ☒ *A designar en la convocatoria de becas de UTN para el año 2023*

**Tesis de Maestría:**

*Título de la tesis:* "Estrategia para Especificación de Requisitos de Calidad del Software"

*Tesista:* Ing. Javier Saldarini

*Directores:* Mg. Ing. Carlos Salgado y Mg. Ing. Alberto Sánchez

*Título alcanzado:* Magister en calidad del software

*Universidad:* Universidad Nacional de San Luis

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Ministerio de Modernización, «GOBIERNO DIGITAL - Hitos significativos y evolución normativa,» 2018 . [En línea].
- [2] Ministerio de Modernización, «Decreto 434/2016 Plan de Modernización del Estado de la República Argentina.,» 2016. [En línea]. Available: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/cofemod\\_documentos\\_plan\\_de\\_modernizacion\\_del\\_estado\\_2016.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/cofemod_documentos_plan_de_modernizacion_del_estado_2016.pdf). [Último acceso: 2019].
- [3] CESSI, «III Foro Argentino de Transformación Digital del Estado organizado,» 2018. [En línea]. Available: <http://www.cessi.org.ar/>. [Último acceso: 2019].
- [4] I. Sommerville, Ingeniería de Software, 9° ed., México: PEARSON EDUCACIÓN, 2011.
- [5] OFICINA NACIONAL DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN, «<https://www.boletinofticial.gob.ar>,» 29
- 08 2019. [En línea]. Available: <https://www.boletinofticial.gob.ar/detalleAviso/primer/215325/20190902?busqueda=2>. [Último acceso: 2019].
- [6] ONTI, «Código de Buenas prácticas en el desarrollo de software público,» ONTI, 2019. [En línea]. Available: <https://www.argentina.gob.ar/onti/codigo-de-buenas-practicas-para-el-desarrollo-de-software-publico>. [Último acceso: 2021].
- [7] INSTITUTE OF ELECTRICAL ELECTRONIC ENGINEERING , *IEEE Std 1061-1998 IEEE Standard for a Software Quality Metrics Methodology –Description*, 1998.
- [8] ISO/IEC 25010:2011, *Systems and software engineering-Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)-System and software quality models.*, ISO, 2011.
- [9] R. Pressman, Ingeniería de Software., 6 ed., Mcgraw-Hill, 2005.
- [10] J. Calabrese, R. Muñoz, A. Pasini, S. Esponda, M. Boracchia y P. and Pesado, «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,» de *XXIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*, La Plata, 2017, pp. 660-671.