

# PRINCIPIOS ESENCIALES DE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE EN ÁMBITO PÚBLICO.

Daniel Aguil Mallea, Horacio Pendentí, Moyano Ezequiel, Karina Manzaraz, Cintia Aguado, Norma Vecchi, Matías Mancilla, Lautaro Barba, Federico Borgna.  
Instituto de Desarrollo Económico e Innovación, UNTDF

Dir.: Fuegia Basket 251, (9410) Ushuaia. Tierra del Fuego. Tel: ++54-2901-432403  
{daguil, hpendenti, [emoyano](mailto:emoyano@untdf.edu.ar), [amanzaraz](mailto:amanzaraz@untdf.edu.ar), [caaguado](mailto:caaguado@untdf.edu.ar), [ngvecchi](mailto:ngvecchi@untdf.edu.ar)}@untdf.edu.ar, [matiassnm.1@gmail.com](mailto:matiassnm.1@gmail.com),  
[fborgna\\_52@hotmail.com](mailto:fborgna_52@hotmail.com), [lau\\_mb94@hotmail.com](mailto:lau_mb94@hotmail.com)

## Resumen

*Desde hace años el software es parte de nuestras actividades cotidianas, tanto que ya se piensa que nuestra civilización depende del mismo.*

*Las prácticas actuales de ingeniería de software requieren de desarrolladores con más conocimientos sobre métodos y procesos, que van más allá de lo estrictamente técnico.*

*En este sentido, la formación profesional de cada integrante es un aspecto relevante a la hora de armar un equipo ajustado a métodos.*

*En el ámbito público la dinámica de cambio en los requerimientos del software no escapa a la realidad común de otros ámbitos; sin embargo, existen otros factores que afectan a los proyectos y a los procesos del desarrollo del software que inciden en la calidad del producto final, plazos de entrega y en los costos asociados.*

*La investigación se centrará en la necesidad de analizar y caracterizar los procesos de desarrollo de software en el ámbito de las instituciones públicas de Tierra del Fuego, a través de estrategias de análisis de datos, que permita determinar las mejores técnicas para mejorar la productividad y la calidad del software. La experiencia y conocimientos del equipo de investigación contribuirán a desarrollar software de calidad en las instituciones del ámbito público.*

**Palabras claves:** Ingeniería de software, Administración Pública, Proceso de desarrollo de software.

## Contexto

La línea de investigación se desarrolla en el Instituto de Desarrollo Económico e Innovación (IDEI) de la Universidad Nacional de Tierra del Fuego, por parte de un Grupo de docentes-investigadores que lleva adelante proyectos en la temática vinculada a la ingeniería de software, específicamente, su impacto en el ámbito de las instituciones públicas.

Actualmente esta línea se desarrolla en el marco de un proyecto de investigación (Oct/2022-Sept/2024) El mismo ha obtenido aval UNTDF.

El Proyecto se lleva adelante con un enfoque multidisciplinario por parte de organismos de investigación y gestión en la provincia de Tierra del Fuego.

## 1 Introducción

El desarrollo de software ha tenido importantes avances desde sus inicios mejorando en su transcurso las actividades y procesos que se utilizan, llegando a formar parte de nuestras actividades cotidianas[1]. Las metodologías, de hecho, han logrado divergir en función del contexto con la intención de explotar las características que subyacen en el ambiente para el cual se quiere producir.

Sin embargo, el desarrollo de software continúa presentando importantes desafíos, la construcción de sistemas de software es fundamentalmente difícil y cada vez más compleja[2]; requiere de profesionales

altamente formados (o especializados) en todos los procesos que involucra.

En el caso que nos ocupa, el ámbito público, la importancia del software se ve potenciada por las necesidades de una sociedad como ésta, que requiere (o necesita) de ciertas facilidades como *e-government*, gestiones transparentes y participación ciudadana, entre otros.

El desarrollo y mantenimiento de aplicaciones de este tipo y los propios ERPs, se convierten en actividades esenciales de alta demanda y cada vez más críticas, especialmente en cuanto a tiempo. Estas restricciones, sumadas a otras relacionadas con los recursos humanos, factores políticos y sociales, a menudo atentan contra la gestión planificada de proyectos de software.

Ante la ausencia de una receta mágica que permita producir software de alta calidad, en tiempo y costo, la alternativa es usar la Ingeniería de Software.

La IEEE define la Ingeniería de software como la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento del software; esto es, la aplicación de la ingeniería al software. Esto requiere, entonces, que los equipos de desarrollo sean capaces de trabajar en forma sistemática, disciplinada y cuantificable; consecuentemente, los integrantes de estos equipos deben estar capacitados para hacerlo de esa manera.

La Ingeniería de software, en adelante IS, es la disciplina que viene a dar respuesta a las dificultades de desarrollar software de calidad en tiempo y presupuesto acordado. Define procesos y métodos para lidiar con los puntos críticos del desarrollo.

Nuestra provincia no escapa a esa realidad donde los recursos humanos formados en la disciplina son particularmente escasos o se ven absorbidos por tareas rutinarias ante el poco personal a su cargo, sin poder atender aspectos vinculados al desarrollo; motivo por el cual es usual encontrarse con dificultades al intentar

que un equipo de desarrollo utilice enfoques metodológicos para obtener mejores resultados. Si a lo anterior se le suman los inconvenientes derivados de planificaciones de sistemas que han sido desarrollados de manera “artesanal” o alejados de los lineamientos que propone la disciplina, estos resultados son aún más pobres.

Se pueden sintetizar las actividades de la Ingeniería de Software como la realización del modelado para la adquisición de conocimiento, enfocándose solamente en los detalles relevantes, lo que además permite realizar un proceso de abstracción en pos de reducir la complejidad inherente al producto.

En términos de experiencia podemos asegurar que contar con procesos bien definidos y aplicarlos metodológicamente reduce el riesgo asociado a desarrollar sistemas complejos[3].

Cabe destacar que los procesos que se mencionan hacen referencia a los involucrados a lo largo de todo el desarrollo de software incluida su evolución, distinción cada vez más irrelevante[4].

La tarea de mejorar los procesos de desarrollo es difícil, y por lo general no sale como uno quisiera[5], aunque cuando la tarea logra resultados satisfactorios estos son profundos: los proyectos de software tienen más probabilidad de completarse con el tiempo, mejora la comunicación dentro del equipo involucrado en el desarrollo de software, el nivel de confusión y caos que con frecuencia prevalece para grandes proyectos de software se reduce de manera sustancial, el número de errores que encuentra el cliente disminuye sustancialmente, la credibilidad de la organización de software aumenta y la administración tiene un problema menos por el cual preocuparse[6].

Un aspecto a tener en cuenta es la formación del equipo de desarrollo, obtener un conocimiento acabado de las capacidades de los miembros del equipo, además de estudiar y analizar los programas de capacitación continua en el área, podría manifestar las posibles

relaciones respecto a la falta de aplicación o implementación de los procesos que propone la disciplina.

El software es “conocimiento” y los organismos deben resguardar el suyo con la mayor calidad posible. Su autonomía dependerá en gran parte de la calidad y cantidad del conocimiento que posean.

En el marco de los problemas enunciados, la presente investigación abordará el estudio de las situaciones particulares que enfrentan los organismos públicos[7] en nuestro contexto provincial, en cuanto a la producción de software.

Motiva llevar a cabo el presente proyecto realizar una contribución al conocimiento sobre la aplicación de mejores prácticas de Ingeniería de Software en las áreas de TICs pertenecientes a instituciones públicas[8] [9].

Los procesos de desarrollo de software en el ámbito del sector público, sobre todo en la provincia de Tierra del Fuego, están fuertemente vinculadas a la relación recurso-tiempo; existen factores propios y ajenos a la disciplina que atenta contra la necesidad de llevar proyectos de esta naturaleza abordando las metodologías adecuadas.

Para ello, será necesario conocer con mayor detalle las situaciones que afectan a los equipos de las áreas de desarrollo de software en la provincia, elaborar un plan para recolectar información relevante, realizar un análisis sobre esta base detectando características esenciales que merecen especial atención y realizar un aporte al uso de las mejores prácticas de la ingeniería de software para lograr los objetivos en este tipo de contextos más particular, promoviendo recomendaciones de acción en pos de producir software de mayor calidad en forma más efectiva; a través de la cual no solo se beneficiarán los empleados y directivos de esas instituciones que harán uso de los desarrollos, sino toda la comunidad que recibe los servicios de cada una.

## **2 Línea de Investigación y Desarrollo**

Como parte de la línea de investigación y desarrollo, el equipo de investigadores lleva adelante trabajos relacionados con las temáticas vinculadas a la ingeniería de software, específicamente, su impacto en el ámbito de las instituciones públicas; se plantean los siguientes objetivos a alcanzar en el presente proyecto:

### **Objetivos Generales**

A- Analizar los aspectos principales que intervienen en el desarrollo de software en las instituciones públicas.

B- Generar un programa esencial que permita el desarrollo de software de calidad, en tiempos y costos razonables, en el ámbito de las instituciones públicas de nuestra provincia.

### **Objetivos Específicos**

1.A - Identificar las actividades y estrategias utilizadas en las áreas de desarrollo de software en el ámbito de las instituciones públicas.

2.A - Caracterizar las actividades y estrategias involucradas en el desarrollo de software que realizan las instituciones del ámbito público de la provincia de TDF.

3.A - Clasificar las actividades y estrategias propuestas en términos de esfuerzo, a través de la relación recurso-tiempo en las instituciones del ámbito público.

1.B - Realizar un Mapeo sistemático de la literatura que la disciplina propone en términos de esfuerzo en general y, sobre todo, experiencias en el ámbito público.

2.B - Establecer lineamientos generales y particulares para el programa que permitan alcanzar el desarrollo de calidad en el ámbito público.

3.B - Validar los lineamientos del programa diseñado.

## **Hipótesis**

Los productos de software realizados en las instituciones públicas podrían ser mejorados sustancialmente en términos de calidad, tiempo y costo si se aplicara un conjunto reducido de principios que la ingeniería de software propone. El conjunto de principios deberá ser consistente con las dinámicas que ocurren en las instituciones públicas de esta provincia con características particulares fuertemente influenciadas por su regionalidad.

Generar un programa que permitan el desarrollo de software en el ámbito de las instituciones públicas de nuestra provincia será fundamental para lograr la calidad de desarrollo deseado; la formación de recurso humano especializado específicamente en áreas de desarrollo de software incentivar políticas capacitación continua, como la aplicación de metodologías que aseguren el desarrollo de software permitirán obtener productos de calidad en tiempo adecuado, con los recursos disponibles y bajo presupuestos establecidos.

## **Resultados Esperados**

El proyecto se encuentra recién iniciado por lo que a la fecha no pueden enumerarse resultados obtenidos. El grupo de investigación ha comenzado a trabajar en la primera actividad del proyecto que consiste en identificar las actividades y estrategias utilizadas en las áreas de desarrollo de software en el ámbito de las instituciones públicas, que sean consideradas de interés para el proyecto

Para lo cual se espera lograr:

- Determinar cuál es la situación actual de nuestra provincia sobre la industria del software en el ámbito público visibilizando las situaciones generales o comunes que afectan a los grupos de desarrollo.
- Comprender las problemáticas que subyacen en los organismos públicos serán aportes sustanciales para la formación de profesionales de la disciplina.

- Producir un tablero de situación respecto a los tiempos y recursos que demanda cada actividad realizada (junto a sus efectos, demoras, etc.) para conocer en detalle el área de desarrollo en cada organismo estudiado.
- Elaborar documentos de trabajo que sirvan como programas o guías para la difusión e interacción con los organismos.
- Desarrollar y definir los lineamientos generales y particulares que permitan a las áreas de desarrollo de cada organismo, determinar y alcanzar el programa en pos de obtener software de calidad.

## **Formación de Recursos Humanos**

El Equipo de Trabajo está conformado por docentes investigadores de la UNTDF, licenciados en informática y alumnos de la Carrera.

El Proyecto incluye docentes en etapa de formación de postgrado, el Director del proyecto, Daniel Aguil está realizando actualmente su tesis de Magister en Ingeniería de Software en la Universidad Nacional de La Plata.

El co-director Horacio Pendenti se encuentra elaborando su propuesta de Tesis para el magister en Ingeniería de Software de la UNLP.

El docente Ezequiel Moyano se encuentra cursando el Magister en Ingeniería de Software de la UNLP.

La docente Cintia Aguado se acaba de recibir de Magister en Políticas Públicas.

Colaborará y prestará apoyo a un grupo de alumnos en formación de grado, con el objetivo de formarlos en los aspectos generales de la investigación y que le sirva para el desarrollo de su futura tesis de grado. Los alumnos Matías Mancilla y Lautaro Barba se encuentran cursando el último año de la carrera, mientras que el alumno Federico Borgna se encuentra desarrollando el trabajo final para el título de Analista Universitario de Sistemas.

Por otra parte, a través del proyecto se espera consolidar un equipo de trabajo de la UNTDF en la temática, sumando nuevos integrantes al grupo principal (el cual ya ha ejecutado numerosos proyectos vinculados al problema).

A su vez los docentes podrán nutrirse de la experiencia de quienes manejan diariamente los problemas y conflictos vinculados a la enseñanza de Sistemas.

### Referencias

1. Stroustrup B., Software Development for Infrastructure, IEEE Computer Society. 2012.
2. Booch G., EL Lenguaje de Modelado Unificado: Un manual de referencia, Addison-Wesley, 1994.
3. Caballero, Sergio; Kuna, Horacio Daniel, Análisis y gestión de riesgo en proyectos software Un nuevo modelo integrando la metodología SEI y Magerit2. WICC 2018, Universidad Nacional del Nordeste, 2018.
4. Sommerville I., Software Engineering, Pearson Education, Harlow.2016.
5. Jacobson I, El proceso unificado de desarrollo de software , Addison-Wesley, 2013.
6. Pressman R., Software Engineering: A Practitioner's approach, Mc Graw Hill, New York, 2015.
7. Grandinetti, Rita María, Nuevas Tecnologías de la Información y Gestión de Recursos Humanos en el Ámbito Público Local: El caso de la Municipalidad de Rosario Revista Venezolana de Gerencia- 2000, ISSN 1315-9984.
8. Eduardo Iberti, Pablo Pytel y Florencia Pollo-Cattaneo. Evaluación de la viabilidad para proyectos de implementación ERP en la administración pública Argentina, - WICC 2015.
9. Sánchez Albavera, Fernando, Planificación estratégica y gestión pública por objetivos,

Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social – 2003.

IEEE. [iee.org](http://iee.org).

Information Systems for eGovernment: A Quality-of-Service Perspective. Springer 2010.

Ley Nacional N° 25.326, de Protección de Datos Personales.

Ley Nacional N° 25.856 de Producción de Software.

Ley Nacional N° 25.922 y modificatoria 26.692, de Promoción de la Industria del Software.

Ley Provincial N° 1.279, de promoción de la Industria del Software en la Provincia de TDF, Software Público.

ONTI.

<https://www.argentina.gob.ar/onti/software-publico>.