

Propuesta para la definición de Patrones a partir de Buenas Prácticas para el desarrollo de Sistemas de Gobierno Electrónico

Paper Title in English Proposal for the Patterns Definition Based on Good Practices for the Electronic Government Systems Development

Oscar Carlos Medina, Marcelo Martín Marciszack, Mario Alberto Groppo
Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Córdoba
CIDS - Centro de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Sistemas de Información
Córdoba, Argentina
omedina@frc.utn.edu.ar, marciszack@frc.utn.edu.ar, sistemas@groppo.com.ar

Resumen — El planteo de este trabajo consiste en analizar la factibilidad y utilidad de desarrollar un método para definir patrones de Buenas Prácticas de e-Gobierno que se puedan aplicar en el Modelo Conceptual de los sistemas del sector público con el fin de facilitar su construcción con mayor nivel de calidad. La dimensión que se intenta optimizar con esta propuesta es el nivel de calidad de sistemas de Gobierno Electrónico de Argentina en particular, y de Iberoamérica en general, al no haberse identificado actualmente un modelo de solución exitoso para tomar como punto de partida. Se fundamenta en este artículo por qué se pueden utilizar patrones para representar Mejores Prácticas de e-Gob y se ponen a consideración Objetivos y Metodología de una investigación que tenga por resultado un método para definir e implementar estos patrones en la actividad de Modelado Conceptual de dicho software.

Palabras Clave - Patrones; e-Gob; Buenas Prácticas; Modelado Conceptual; Gobierno Electrónico.

Abstract — The purpose of this work is to analyze the feasibility and usefulness of developing a method to define e-Government Good Practices patterns that can be applied in the Conceptual Model of the systems of the public sector in order to facilitate its construction with greater quality level. The dimension that is tried to optimize with this proposal is the Electronic Government systems quality level of Argentina in particular, and of Ibero-America in general, since a successful solution model has not been identified to take as a starting point. This article explains why we can use patterns to represent e-Gob Best Practices and are put to consideration Objectives and Methodology of a research that results in a method to define and implement these patterns in the Conceptual Modeling activity of said software.

Keywords - Patterns; e-Gov; Good Practices; Conceptual Modeling; Electronic Government.

I. INTRODUCCIÓN

De la misma forma que algunos sistemas de información basan su diseño en un conjunto de mejores prácticas de negocio para resolver problemáticas bien definidas, como por ejemplo los de ERP (acrónimo en inglés de Planeamiento de Recursos Empresariales), sería conveniente que existieran un conjunto de Buenas Prácticas de Gobierno Electrónico, las cuales pudieran referenciarse y ser utilizadas en el Modelado Conceptual del software e-Gob.

El estudio del Modelado Conceptual de sistemas de información es abordado desde el enfoque de la Ingeniería de Software y en la actualidad se continúa buscando la mejor forma de resolverlo tal como se evidencia en [16], [22] y [25]. Una alternativa posible es emplear el concepto de patrones en recomendaciones de prácticas como soluciones adecuadas al contexto de los procesos de negocio gubernamentales, por ejemplo trabajando con distintos tipos de patrones de análisis y diseño que sean "*aplicables a un problema específico, dentro de un contexto determinado y que ofrezcan una solución clara al analista sobre el problema planteado*" [3]. Se propone construir con ellos un Modelo Conceptual que se adapte al nuevo contexto aprovechando la propiedad de reusabilidad de la solución que ofrecen los patrones.

Para los sistemas de Gobierno Electrónico a principios de este siglo se consensuaron modelos de software público regionales. Como primeros pasos, nuestro país, veinte gobiernos latinoamericanos, España y el CLAD (Centro Latinoamericano de Administración para el Desarrollo), recomiendan en la "Carta Iberoamericana de Gobierno Electrónico": "*el uso de estándares abiertos y de software libre en razón de la seguridad, sostenibilidad a largo plazo y para prevenir que el conocimiento público no sea privatizado*" [7] y luego suscriben un "Modelo Iberoamericano de Software Público para el Gobierno Electrónico" en que se menciona como una de sus premisas las

experiencias del gobierno federal brasileño *"tratar al software como un producto acabado que llega a la sociedad con documentación completa de instalación, y preparado para funcionar, como cualquier software"* [8].

Con el respaldo de este marco referencial, el Modelado Conceptual de los sistemas de Gobierno Electrónico en Argentina, se podría partir de la implementación de mejores prácticas de un modelo regional de software público, para el que se propone utilizar patrones en la definición de las mencionadas mejores prácticas, con el valor agregado de su elaboración y despliegue. Éstos no tienen solamente el alcance de una plantilla de sitio web, o un listado de sugerencias de diseño, sino que los patrones son soluciones de análisis y diseño concretas que servirían como guía de la etapa de construcción inicial de todo sistema con un nivel de calidad probado.

II. MARCO CONCEPTUAL

En primer lugar, se desarrollan los dos conceptos principales sobre los que se basa este trabajo, Modelado Conceptual y Gobierno Electrónico, desde el punto de vista de la Ingeniería de Software, para luego desarrollar el de Buenas Prácticas de Gobierno Electrónico y contextualizarlas en Argentina e Iberoamérica.

El Modelado Conceptual de un sistema tiene como objetivo identificar y explicar los conceptos significativos en un dominio de problema, identificando los atributos y las asociaciones existentes entre ellos. Según Sommerville el Modelo Conceptual del sistema se realiza en las primeras actividades del "Proceso Unificado Racional" de desarrollo de software: modelado de negocios, elicitación de requerimientos, análisis y diseño. Precisamente en los flujos de trabajo de análisis y diseño, *"se crea y documenta un modelo de diseño utilizando modelos arquitectónicos, de componentes, de objetos y de secuencias"* [23].

Por la misma razón es importante definir qué se entiende por Gobierno Electrónico. e-Gobierno (el prefijo "e" significa electrónico) o e-Gob es la aplicación de las TICs (Tecnologías de la Información y Comunicaciones) en los procesos de gobierno. Este concepto ha evolucionado contemplando otras dimensiones, como lo hace en un sentido amplio la Organización de Estados Americanos (OEA), que denomina Gobierno Electrónico al *"uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones combinado con cambios organizacionales y nuevos perfiles con el objetivo de mejorar los servicios públicos, los procesos democráticos y fortalecer el soporte de las políticas públicas"* [13].

Por otro lado, las Buenas Prácticas de gobernanza *"comprenden todas las iniciativas y experiencias que contribuyen a mejorar la efectividad de las actuaciones gubernamentales y que inciden positivamente en las condiciones de vida de los vecinos, logrando un impacto tangible en las comunidades"* [24]. En forma análoga a las Buenas Prácticas de gobernanza, las Buenas Prácticas de Gobierno Electrónico son experiencias exitosas de la aplicación de TICs a los procesos de gobierno, que pueden reutilizarse en un nuevo sistema e-Gob. También las Buenas Prácticas e-Gob podrían servir de soporte a los proyectos de "Gobierno Abierto", entendiendo como tal a *"una plataforma tecnológica institucional que convierta los*

datos gubernamentales en datos abiertos para permitir su uso, protección y colaboración por parte de los ciudadanos en los procesos de decisión pública, rendición de cuentas y mejoramiento de los servicios públicos" [19].

Para completar el estado del arte sobre Gobierno Electrónico y sus modelos de medición de calidad se recurre a los trabajos [12], [14], [18] y [20] que proponen marcos de evaluación de calidad para servicios electrónicos y sitios web gubernamentales. Un modelo de evaluación de calidad específico para sistemas de e-Gobierno como el Modelo MoQGEL [20] permitiría comprobar si la incorporación de patrones en el diseño del Modelo Conceptual optimiza su calidad reflejándolo en un indicador objetivo y cuantificable.

III. BUENAS PRÁCTICAS DE E-GOB EN ARGENTINA E IBEROAMÉRICA

En Argentina hay algunos proyectos que promueven el reconocimiento de las Buenas Prácticas de gobernanza como el del Banco de Experiencias Locales (Universidad Nacional de Quilmes y Universidad Nacional de General Sarmiento) pero aún no han identificado publicaciones específicas en relación a las Buenas Prácticas de Gobierno Electrónico desde el presente enfoque. En cambio, Brasil en el 2008 presentó sus Estándares de Interoperabilidad de Gobierno Electrónico "e-PING" definiendo *"un conjunto mínimo de premisas, políticas y especificaciones técnicas que reglamentan la utilización de la Tecnología de Información y Comunicación (TIC) en la interoperabilidad de Servicios de Gobierno Electrónico, estableciendo las condiciones de interacción con los demás Poderes y esferas de gobierno y con la sociedad en general"* [11]. Aunque estas especificaciones son principalmente técnicas, tienen el valor relevante de incorporar el concepto de patrones en la determinación de estándares. También en Nicaragua se publicó una "Guía y Prácticas Recomendadas para la Interoperabilidad de los Sistemas Informáticos en la Administración Pública del Gobierno de Nicaragua" [6] que emplea los conceptos de mejores prácticas y patrones de arquitectura para describir recomendaciones de interoperabilidad, intercambio y acceso a información entre los sistemas gubernamentales.

El desarrollo de sistemas de Gobierno Electrónico es considerado un problema de interés público en los mencionados acuerdos iberoamericanos gestionados por el CLAD en concordancia con el nuevo paradigma de "Gobierno Abierto" que pregona Oscar Oszlak desde la red GEALC (Gobierno Electrónico de América Latina y el Caribe). Asimismo, Oszlak advierte sobre el riesgo de que *"los sistemas de información suelen ser el talón de Aquiles de la responsabilización"* [15] y que estos mecanismos de responsabilización ciudadana podrían ser candidatos también de mejores prácticas. Además, para los países que integran la red GEALC, el Gobierno Electrónico se incluye dentro de un área de real interés científico y tecnológico formalizando distintos tipos de compromiso. Por ejemplo en Argentina se incluyó en el Plan Estratégico "Bicentenario" como uno de sus objetivos principales [21].

IV. INCORPORACIÓN DE PATRONES AL MODELADO CONCEPTUAL DE SISTEMAS

Un patrón que se aplique al Modelado Conceptual cumpliría la función de reutilizar el conocimiento y experiencia de sistemas anteriores “encapsulado” en soluciones de análisis y diseño concretas, permitiendo la verificación y validación de los requerimientos funcionales.

Este concepto de patrón tiene su antecedente en el formulado por el arquitecto Christopher Alexander quien lo expone en sus libros “A pattern language” [1] y “The Timeless Way of Building” [2]. En ellos define “*cada patrón es una regla de tres partes, que expresa una relación entre un cierto contexto, un problema y una solución*” [2].

Esta idea de patrón es aprovechada en el diseño de software por Gamma, Helm, Johnson, y Vissides, quienes publican la obra más importante sobre este tema: “Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software” [10], acorde al paradigma de la programación orientada a objetos.

A partir de este evento se incorporaron patrones a las distintas fases del desarrollo de software creando tipos específicos para cada una de ellas. Existen una variedad de patrones que abarca un conjunto de aplicaciones significativo y cubren aspectos de abstracciones [17], los cuales se mencionan a continuación:

- Patrones de Análisis: Reflejan estructuras conceptuales de procesos de negocios más que implementaciones de software [9].
- Patrones Arquitectónicos: Se utilizan para describir aspectos fundamentales de la arquitectura de un sistema de software, identificando subsistemas con sus responsabilidades, y estableciendo reglas para definir relaciones entre ellos.
- Patrones de Datos: Se utilizan para el modelado de estructuras de datos.
- Patrones de Diseño: Se encuentran relacionados al desarrollo de componentes y su comunicación dentro de un sistema.
- Patrones de Diseño de Interfaz: Se emplean en problemas de interfaz del usuario. Para su solución se emplean características específicas de usuarios finales.
- Patrones de Escenario: Son útiles para definir escenarios con el fin de aprovechar las situaciones recurrentes en la definición de requisitos.

V. VENTAJAS DEL USO DE PATRONES

Existe una variedad de trabajos que tratan sobre los errores que se cometen en la etapa de especificación de requerimientos para la obtención de un esquema conceptual. Estos errores tienen un costo relativo en relación a su reparación y crecerá en forma exponencial a medida que se avanza en etapas [5].

El análisis de requisitos es la fase más importante en el desarrollo de un proyecto software, ya que de un correcto análisis dependerá la correcta implementación de la aplicación [5]. El documento de Especificación de Requisitos de Software,

ERS, supone una especie de contrato entre usuario y desarrolladores en el que unos indican sus necesidades, mientras que los otros se limitan a implementar lo que se indica en el documento [17] y el uso de patrones en una instancia inicial de la ERS puede aportar una serie de beneficios.

Según [4] el uso de patrones ofrece las siguientes ventajas:

- Ayudan a disminuir los tiempos de desarrollo.
- Permiten una mejor comunicación.
- Ayudan a reducir los errores de diseño, mostrando las partes esenciales del diseño.
- Son reutilizables e implementan el uso de Buenas Prácticas.

Por lo expuesto, el uso de patrones en el Modelado Conceptual de sistemas aportaría una serie de ventajas y sería posible incorporar patrones en esta actividad para formalizar la definición inicial de un nuevo sistema. Debido a sus características y nivel de abstracción, de los distintos tipos de patrones relevados, los autores proponen como candidatos para definir Buenas Prácticas de Gobierno Electrónico los siguientes: Patrones de Análisis, Patrones de Arquitectura y Patrones de Escenario.

VI. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Basado en el marco conceptual, la investigación que plantea este trabajo, se propone dar respuesta a los siguientes interrogantes:

- a) ¿Qué son Buenas Prácticas de Gobierno Electrónico?
- b) Las Buenas Prácticas de e-Gobierno ¿tienen una metodología de elaboración universalmente instituida? ¿Cuáles son sus principales características?
- c) ¿Qué patrones se recomendarían como punto de partida para el desarrollo de sistemas de Gobierno Electrónico?

Para lograrlo, el proyecto de investigación debe plantear los siguientes objetivos:

A. *Objetivo general*

Definir patrones a partir de Buenas Prácticas que puedan incorporarse en el Modelo Conceptual de sistemas de Gobierno Electrónico de Argentina, en el marco de un modelo iberoamericano de software público.

B. *Objetivos específicos*

- Caracterizar el conjunto de Buenas Prácticas de Gobierno Electrónico más representativas en la actualidad y en un contexto iberoamericano.
- Identificar los tipos de patrones de software existentes que permitan definir Buenas Prácticas de e-Gobierno y describir sus características básicas.
- Describir un método que permita definir patrones de Buenas Prácticas de e-Gobierno.
- Proponer un método de selección y aplicación de patrones de Buenas Prácticas en el Modelo Conceptual de sistemas de Gobierno Electrónico.

- Evaluar la aplicación de estos patrones de Buenas Prácticas en sistemas de Gobierno Electrónico de Iberoamérica utilizando un modelo de calidad de software.

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El diseño metodológico de la investigación propuesta tendrá un enfoque cualitativo con estudios exploratorios de Buenas Prácticas de Gobierno Electrónico y de patrones de software dentro del marco teórico de la Ingeniería de Software. Debería realizar un análisis descriptivo de los patrones que puedan aplicarse en el Modelo Conceptual de software público iberoamericano. Como resultado de la investigación se debería contar con: a) un método que permita definir Buenas Prácticas de e-Gobierno utilizando patrones como herramienta, y b) un método de selección y aplicación de estos patrones a un nuevo sistema e-Gob. También se buscará comprobar de manera experimental que con este nuevo método se optimizó el nivel de calidad del software de acuerdo a un modelo de medición y evaluación específico para sistemas de Gobierno Electrónico utilizando un procedimiento multicriterio AHP (Analytic Hierarchy Process).

VIII. CONCLUSIONES

Un proyecto de investigación como el descrito en el presente trabajo, proveerá al mercado informático un método que permita la abstracción y descripción de Buenas Prácticas de e-Gobierno y generar en un futuro cercano un lenguaje de estos patrones para un contexto Iberoamericano. Lo que promovería la reusabilidad asegurando la calidad del software desde etapas tempranas de su diseño a través del uso de patrones. A su vez garantizaría la reutilización de Buenas Prácticas de Gobierno Electrónico y un desempeño más eficiente del equipo de desarrollo que dispondría del Modelo Conceptual de soluciones exitosas para la construcción del software público desde el principio.

Las consultoras de software y las universidades tendrían la posibilidad de acceder a los resultados de esta investigación, lo que coadyuvaría a mejores servicios en las diversas organizaciones públicas de la región al contar con patrones y Buenas Prácticas de e-Gobierno contribuyendo también a una mejora en el desarrollo productivo del software local.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- [1] Alexander, C., "A pattern language", Oxford University Press - New York (1977).
- [2] Alexander, C., "The Timeless Way of Building", Oxford University Press - New York (1979).
- [3] Appleton, B., "Patterns and Software: Essential Concepts and Terminology", (2000).
- [4] Beck, D.; Coplien, J., Crocker, R., Dominick, L., Meszaros, G., Paulisch, F., "Industrial experience with design patterns.ICSE-18", International Conference on Software Engineering, Technical University of Berlin, Germany. págs. 103-113, (1996).
- [5] Boehm, Barry, Basili, Victor R.: "Software defect reduction top 10 list", IEEE Computer, Vol. 34, N° 1, (2001).
- [6] Chaix, Y., "Guía y Prácticas Recomendadas para la Interoperabilidad de los Sistemas Informáticos en la Administración Pública del Gobierno de

- Nicaragua", Dirección General de Tecnología del Ministerio de Hacienda y Crédito Público, (2011).
- [7] CLAD Centro Latinoamericano de Administración para el Desarrollo, "Carta Iberoamericana de Gobierno Electrónico", IX Conferencia Iberoamericana de Ministros de Administración Pública y Reforma del Estado, Pucón, Chile, 31 de Mayo y 1° de Junio de 2007, Adoptada por la XVII Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado y de Gobierno Santiago de Chile, Resolución No. 18 de la Declaración de Santiago, (2007).
 - [8] CLAD Centro Latinoamericano de Administración para el Desarrollo, "Modelo Iberoamericano de Software Público para el Gobierno Electrónico", Documento para la consideración de la XII Conferencia Iberoamericana de Ministros de Administración Pública y Reforma del Estado, Preparado por Corinto Meffe, Fausto Alvim y Johanan Pacheco, por encargo del CLAD - Buenos Aires, Argentina, (2010).
 - [9] Fowler, M., "Analysis Patterns: Reusable Object Models", Addison-Wesley, (1997).
 - [10] Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., & Vlissides, J., "Design patterns: elements of reusable objectoriented software", Addison-Wesley, (1995).
 - [11] Gobierno Brasileño, "e-PING. Estándares de Interoperabilidad de Gobierno Electrónico", Comité Ejecutivo de Gobierno Electrónico, Documento de Referencia, Versión 4.0, (2008).
 - [12] Medina, O.C, Marciszack, M.M., Groppo, M.A., "Aproximación descriptiva a las Buenas Prácticas de Gobierno Electrónico y a su incorporación en el Modelado Conceptual de Sitios Web Públicos de Argentina", Revista "Tecnología y Ciencia" en línea, Año 13, Artículo 100, Universidad Tecnológica Nacional (2016).
 - [13] OEA Organización de los Estados Americanos, "Modelos de Madurez en Gobierno Electrónico", Miguel A. Porrúa, José Luis Tesoro, Javier Sáenz Coré, Daniela Paoli, Foro e-Gobierno OEA, Boletín 51 edición, IDRC CRDI, Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional - Canadá (2010).
 - [14] Olsina, L.A., "Ingeniería de Software en la Web", Tesis para la obtención del título de Doctor en Ciencias. Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata - La Plata, Argentina (1999).
 - [15] Oszlak, O., "Gobierno abierto: hacia un nuevo paradigma de gestión pública", Red de Gobierno Electrónico de América Latina y el Caribe – Red GEALC, (2013).
 - [16] Pohl, K. & Rupp, C., "Requirements Engineering Fundamentals: A Study Guide for the Certified Professional for Requirements Engineering Exam - Foundation Level - IREB compliant", 2nd Edition, International Requirements Engineering Board, (2015).
 - [17] Pressman, R.S., "Ingeniería del Software. Un enfoque práctico", 7ma. Edición, Editorial Mc Graw Hill Educación - México (2010).
 - [18] Rodríguez, R.A., "Marco de Medición de calidad para gobierno electrónico. Aplicable a sitios web de gobiernos locales". Publicado en actas de XIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación - WICC 2012, Posadas - Misiones, Argentina, (2012).
 - [19] Sandoval Almazán, R., "Gobierno abierto y transparencia: construyendo un marco conceptual.", U. A. México, Ed., Convergencia. Revista de Ciencias Sociales, Nro.68, Mayo Agosto, (2015).
 - [20] Sá, F.A., Rocha, A., "Qualidade do Governo Eletrônico. Modelo MoQGEL", Ed. Sílabo, (2017).
 - [21] SECYT Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación Argentina, "Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Bicentenario", (2006).
 - [22] Sommerville, I., Sawyer, P., "Requirements Engineering: A Good Practice Guide", Computing Department, Lancaster University, John Willey & Sons Ltd., ISBN 0-471-9744447, (2005).
 - [23] Sommerville, I., "Ingeniería de Software 9a Edición en español", Pearson, (2011)
 - [24] Varela Rey, A., "Beneficios del intercambio de buenas prácticas municipales", Laboratorio Tecnológico del Uruguay, INNOTEC Gestión, 7 (55-59) ISSN 1688-6615, (2016).
 - [25] Wieggers, K. & Beaatty, J "Software Requirements (3rd Edition) (Developer Best Practices)", 3rd Edition, Microsoft, (2013).