

# Actividades de Análisis Centrado en el Usuario para el Desarrollo de Aplicaciones e-Government

Esteban Sanchez y José Macías

## Resumen

*Este artículo aborda la problemática del desarrollo de aplicaciones en un entorno e-Government a través de un modelo de proceso centrado en el usuario. Para ello se analizarán las características del sector gubernamental, donde coexisten diferentes stakeholders con distinto grado de involucración y un contexto fuertemente regulado en base a leyes y regulaciones que restringen el uso y definen las características*

*y funcionalidades propias de estas aplicaciones. La aportación de este artículo consiste en la formalización de estos stakeholders y la propuesta y prescripción de un grupo de actividades adicionales a incluir en un modelo de proceso centrado en el usuario basado en el estándar ISO 9241-210, facilitando así el desarrollo de aplicaciones e-Government centradas en distintos stakeholders y reglamentos existentes.*

## Palabras clave

e-Government, Stakeholders, Modelos de Proceso Centrados en el Usuario, Regulaciones Gubernamentales, Usabilidad.



# 1 Introducción

Las aplicaciones e-Government han transformado el modo en el que el ciudadano interactúa con su gobierno, siendo éste uno de los principales motivos de su implantación [11]. Sin embargo, aunque es evidente que los principales beneficiarios de las iniciativas de e-Government son los ciudadanos, en décadas pasadas su implementación se centraba principalmente en transformar los procesos internos para alcanzar metas basadas en eficiencia y eficacia. Debido a lo anterior, surgió una creciente necesidad por cambiar el enfoque establecido hacia un paradigma e-Government centrado en el usuario, con especial énfasis en los ciudadanos y en sus necesidades [6]. Por tanto, considerando que los ciudadanos son uno de los principales usuarios finales de las aplicaciones e-Government, parece apropiado utilizar técnicas de la Interacción Persona-Ordenador en el desarrollo de estas aplicaciones, facilitando así el diseño de software que se oriente a las necesidades de los ciudadanos, con características deseables como la usabilidad.

El presente artículo analiza las características especiales de un entorno e-Government, poniendo de manifiesto que en su implementación generalmente existen diferentes stakeholders, con distintos intereses que a menudo entran en conflicto [1]. De hecho, debido al entorno fuertemente regulado de la administración pública, la utilización de modelos de desarrollo de software tradicionales que se centren exclusivamente en los usuarios finales podría producir efectos no deseados, ya que sus intereses o comportamientos pueden estar en conflicto con otros stakeholders, o con la regulación existente.

## 2. E-Government

El concepto e-Government es un reflejo de las estrategias y políticas particulares del contexto social, económico, y cultural donde se implementa [10], y puede ser definido como el uso, por parte de las agencias gubernamentales, de las tecnologías de la información para transformar su relación con los ciudadanos, empresas, y otras ramas del gobierno [2]. De esta definición se puede deducir que la sociedad en general es la principal



beneficiada del paradigma, lo que a su vez representa un reto para poder identificar quiénes se ven afectados y beneficiados por la creación de aplicaciones e-Government. Reflejo de lo anterior, son los distintos tipos de aplicaciones e-Government existentes, que comúnmente se clasifican en [11]: aplicaciones G2C, donde se ofrecen servicios e información a los ciudadanos; las aplicaciones G2B, que permiten la interacción entre el gobierno y el sector privado; las aplicaciones G2G, que proveen mecanismos de cooperación, coordinación y comunicación entre distintas entidades gubernamentales; y las aplicaciones G2E, que facilitan la administración pública interna y la comunicación entre las entidades gubernamentales y sus empleados.

Tabla 1: Intereses de los stakeholders según rol. Combinación de enfoques de Rowley [8] y Sharp et al. [9]

## 2.1 Los Stakeholders

Rowley [8] identifica en el entorno e-Government una serie de stakeholders junto con sus principales intereses y beneficios específicos. Esto se pueden observar en la Tabla 1. Sin embargo, una característica interesante es que los intereses de cada stakeholder no sólo dependen de sus características y de los servicios que requieren, sino también del rol que desempeñan en el desarrollo de la aplicación software, donde cada uno de los stakeholders puede ser clasificado como Usuario, Desarrollador, Regulador, y Tomador de Decisiones, de acuerdo a las categorías propuestas por Sharp et al. [9]. Por ejemplo, en el caso de aplicaciones e-Government destinadas al pago de impuestos, la agencia gubernamental responsable desempeña el rol de Usuario, ya que debe interactuar con la aplicación, y además desempeña el rol de Regulador, ya que debe velar por el cumplimiento de las leyes y regulaciones, y en algunos casos dictaminar las mismas

Como parte de la contribución del presente artículo, en la Tabla 1 se han clasificado los intereses de cada stakeholder de un entorno e-Government [8], de acuerdo al rol que éstos desempeñan en el desarrollo del sistema software, según las categorías propuestas por Sharp et al. [9].

**Tabla 1:** Intereses de los stakeholders según rol. Combinación de enfoques de Rowley [8] y Sharp et al. [9]

Stakeholders e-Government (Rowley)	Categorías o roles de stakeholders (Sharp et al.)	Intereses de los Stakeholders(Rowley)
Personas como usuarios de servicios y como ciudadanos	Usuario	Facilidad de uso, accesibilidad e inclusividad, confidencialidad y privacidad, transparencia y confianza, democracia centrada en el ciudadano
Pequeñas, medianas y grandes empresas	Usuario	Desarrollo económico, productividad y rentabilidad, relación precio-calidad, racionalización de recursos, reducción de la carga administrativa
Administradores públicos (empleados)	Usuario	Facilidad de uso, continuidad y estabilidad, reducción de la carga administrativa
	Tomador de decisiones	Mejorar el desempeño de los empleados públicos
Otras agencias gubernamentales	Usuario	Reducción de la carga administrativa
	Tomador de decisiones	Integración de los procesos e-Government
	Regulador	Estandarización de la información y los servicios
Organizaciones sin ánimo de lucro	Usuario	Transparencia y confianza, accesibilidad e inclusividad, democracia
Políticos	Usuario	Rendición de cuentas
	Tomador de decisiones	Democracia
	Regulador	Transparencia y confianza
Administradores de proyectos e-Government	Tomador de decisiones	Adopción de los proyectos e-Government
	Desarrollador	Integración de los procesos e-Government, interoperabilidad TIC
Diseñadores y desarrolladores TIC	Desarrollador	Interoperabilidad TIC, integración de los procesos e-Government, estandarización de información y servicios
Proveedores y socios	Usuario	Desarrollo económico, productividad y rentabilidad, interoperabilidad TIC, transparencia y confianza
Investigadores y evaluadores	Usuario	Transparencia y confianza, confidencialidad y privacidad, accesibilidad e inclusividad



## 3. Problemática

En esta sección se describen los problemas que surgen al utilizar los modelos de procesos centrados en el usuario, sin adaptarlos al desarrollo de las aplicaciones e-Government, considerando la creciente necesidad de desarrollar las soluciones mediante un enfoque centrado en el usuario [6] y en la usabilidad.

### 3.1 Tipos de Stakeholders

En el sector privado, los objetivos de la implementación de una aplicación software generalmente están definidos y orientados al retorno financiero o a la calidad del servicio. Sin embargo, en el sector público estos objetivos varían en cada caso, y dependen fuertemente del contexto [10], observándose diferentes stakeholders donde sus objetivos a menudo pueden entrar en conflicto [1]. Este conflicto de intereses se puede observar, por ejemplo, en una aplicación G2C, donde el ciudadano en su rol de Usuario espera confidencialidad y seguridad en el momento de aportar sus datos personales en la interacción con el gobierno, lo que podría entrar en conflicto con los intereses de las agencias gubernamentales en su rol de Tomador de Decisiones, que al integrar los procesos e-Government mediante aplicaciones G2G, requieren compartir los datos personales aportados. También ocurre en el grado de usabilidad requerido por los ciudadanos – Usuario, cuando acceden a información y servicios particulares, lo que puede entrar en conflicto con la visión de los desarrolladores TIC – Desarrollador, de respetar los estándares establecidos u otros atributos de calidad aun cuando éstos no consideren las características particulares requeridas por los usuarios con respecto a la usabilidad.

En general, los modelos de proceso centrados en el usuario, tales como el Modelo del Ciclo de Vida de la Ingeniería de la Usabilidad de Mayhew [9], y la Ingeniería de la Usabilidad de Nielsen [11], recalcan la necesidad de entender y conocer al que utiliza el software – lo que Sharp et al. [9] denomina Usuario, porque de él se extraerán los requisitos. Sin embargo, los modelos anteriores no reconocen la necesidad de considerar otras categorías de stakeholders que no usan directamente el software, tales como Reguladores, Tomadores de Decisiones, o Desarrolladores, que en un entorno e-Government tienen intereses particulares que pueden impactar en el desarrollo del software, tal y como se observa en la Tabla 1.

Considerar el punto de vista y necesidades de todos los stakeholders en un entorno e-Government es un requerimiento clave para la tarea de educación de requisitos, ya que es indispensable identificar qué intereses entran en conflicto con los de otros stakeholders, evitando así un fracaso o la falta aparente de calidad en la implementación de la aplicación e-Government.

### 3.2 Entorno Regulado

Otra característica de las aplicaciones e-Government tiene que ver con el carácter fuertemente regulado de la administración pública [7]. Generalmente, los procesos que los ciudadanos pueden o deben realizar con las aplicaciones e-Government se dirigen por leyes y regulaciones que a menudo son desconocidas o no comprendidas por éstos, lo que hace probable que la visión del ciudadano de lo que puede o debe hacer sea distinta de lo que se define por ley. Además, es necesario considerar cómo los usuarios realizan un proceso complejo, ya que cuando éstos se enfrentan con un requisito obligatorio sólo lo perciben como un inconveniente sin importancia, y tratan de buscar un camino alternativo para sortearlo [3]. Por ejemplo, un ciudadano puede desconocer todos los pasos y documentos necesarios para realizar su declaración de patrimonio, por lo tanto, si se considera el uso estricto de un modelo de proceso centrado en el usuario clásico, se corre el riesgo de no capturar todos los requisitos funcionales, que en muchos casos están condicionados por la ley vigente.

## 4. Propuesta De Actividades Dentro De Un Modelo De Proceso Centrado En El Usuario

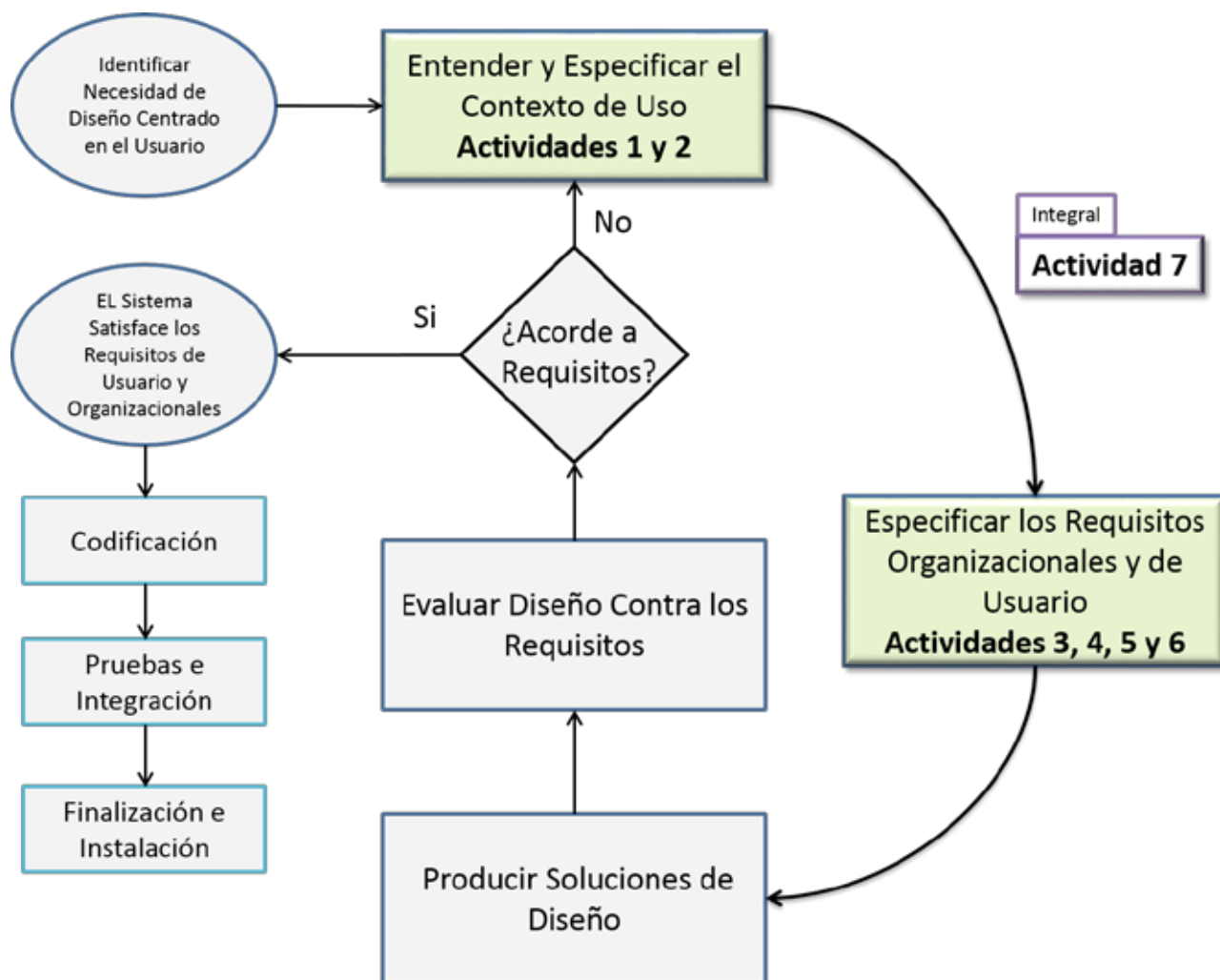
Con el objetivo de abordar la problemática identificada, aparte de la formalización de roles de stakeholders, la principal aportación del presente artículo se basa en la prescripción de distintas actividades a incluir en un modelo de proceso centrado en el usuario para el desarrollo de aplicaciones e-Government. Estas actividades se centran en la necesidad de reconocer la importancia de los distintos stakeholders en el proceso de desarrollo del software, así como considerar las regulaciones existentes que definen las características y funcionalidades finales del mismo.

En concreto, las actividades propuestas se integran en la fase de análisis de un modelo de desarrollo iterativo inspirado en el estándar ISO 9241-210, ya que éste permite un marco adecuado para reconocer a los stakeholders en el proceso de desarrollo, además de considerar las regulaciones como una fuente de requisitos organizacionales. Sin embargo, el estándar es sólo un modelo descriptivo, por lo tanto, el aporte de este trabajo será proponer y desarrollar actividades nuevas o adaptar las existentes, especificando para cada actividad las tareas y técnicas adecuadas para su realización, los productos esperados o realizados para cada una, así como los responsables de realizarla.

Según se detalla en la Figura 1, basándonos en el modelo iterativo de desarrollo del estándar ISO 9241-210, en la fase Entender y Especificar el Contexto de Uso,



se propone integrar las Actividades 1 y 2, y en la fase de Especificar los Requisitos Organizacionales y de Usuario, se propone integrar las Actividades 3, 4, 5 y 6. Además, se ha considerado una actividad integral, la Actividad 7, para el aseguramiento de la calidad y trazabilidad de los requisitos legales. En general, se han considerado tareas de revisión dentro de las sub-fases de análisis correspondientes, con el fin de tratarlas como tareas específicas de evaluación dentro de las propias actividades en sí, dando lugar como salida a los productos finales más importantes ya revisados. A continuación, se detallan los grupos de actividades, junto con las actividades añadidas en cada caso. Sin embargo, es necesario aclarar que la incorporación de dichas



**Figura 1.** Modelo iterativo inspirado en el ISO 9241-210 y actividades propuestas a añadir y prescribir en el modelo

actividades no implica el abandono de las demás actividades típicas de un modelo de desarrollo, como por ejemplo el resto de tareas técnicas, las pruebas y la implantación del software.

#### 4.1 Grupo de Actividades para el Análisis de Contexto

El objetivo es analizar, en una fase temprana, el entorno para el que se implementará la solución, identificando características tecnológicas, sociales, y organizacionales

que puedan afectar al desarrollo del sistema. Además, se identifica la normativa vigente que regulará el funcionamiento del sistema o la propia definición del mismo. Las actividades propuestas para esta fase son:

**Actividad 1 – Identificación y análisis de stakeholders:** Determinando sus características y necesidades, y analizando de forma completa todos los intereses identificados.

· **Tarea 1.1:** Identificación y categorización de los stakeholder: Identificar los stakeholders que impactan el desarrollo del software, y clasificarlos según la propuesta de Sharp et al. [9].

Técnicas: Entrevistas no estructuradas, observaciones de campo, encuestas, análisis etnográfico.

Producto: Informe preliminar de catalogación y diferenciación de cada stakeholder.

Responsables: Ingeniero de Requisitos, Analista.

· **Tarea 1.2:** Análisis de los objetivos, intereses y conflictos de los stakeholders.

Entrada: Producto de la Tarea 1.1.

Técnicas: Entrevistas no estructuradas, grupo focal, mapas conceptuales.

Productos: Diagrama de cebolla, matrices de doble entrada para representar conflictos e intereses de los distintos stakeholders, informe razonado de intereses y conflictos priorizados.

Responsables: Ingeniero de Requisitos, Analista.

**Actividad 2 – Análisis de la regulación existente:** Identificando leyes, regulaciones, normativas y estándares que definen las funcionalidades requeridas, y que regulan su funcionamiento.

Técnicas: Entrevistas a expertos, revisión de literatura.

Producto: Informe preliminar de la legislación vigente.

Responsables: Ingeniero de Requisitos, Analista, Experto Legal.

## **4.2 Grupo de Actividades para la Especificación y Educación de Requisitos Específicos**

El objetivo es analizar y catalogar los requisitos a partir de la información identificada en la fase anterior, transformando intereses o necesidades en requisitos concretos, obteniendo como salida un documento de educación de requisitos software específicos. Las actividades propuestas para esta fase son:





**Actividad 3 – Análisis de Stakeholder:** Determinando los requisitos funcionales y no funcionales derivados de las necesidades de los stakeholders que no son de la categoría o rol de Usuario.

Entradas: Productos de la Actividad 1.

Técnicas: Escenarios, storyboards, diagramas de casos de uso.

Producto: Catálogo de requisitos de stakeholders.

Responsables: Ingeniero de Requisitos, Analista.

**Actividad 4 – Análisis de usuario:** Esta actividad se centra exclusivamente en los stakeholder con la categoría o rol de Usuario, en concreto los usuarios finales, transformando sus necesidades en requisitos funcionales y requisitos de usabilidad.

Entradas: Productos de la Actividad 1.

Técnicas: Storyboards, maquetas, diagramas de casos de uso.

Producto: Catálogo de requisitos de Usuario y usabilidad.

Responsables: Ingeniero de Requisitos, Analista, Ingeniero de Usabilidad, Ergonomista.

**Actividad 5 – Análisis de requisitos legales:** Determinando las características, funcionalidades, y restricciones motivadas por la reglamentación vigente.

Entrada: Productos de la Actividad 2.

Técnicas: Escenarios, análisis de decisiones, análisis de riesgos, análisis de reglas de negocio.

Producto: Catálogo de requisitos y restricciones legales.

Responsables: Ingeniero de Requisitos, Analista, Experto Legal.

**Actividad 6 – Generación requisitos específicos de software:** Identificando los conflictos que pueden existir entre los requisitos del rol Usuario y el resto, y los requisitos legales. Además, se generan los requisitos específicos finales.

Responsables: Ingeniero de Requisitos, Analista.

• **Tarea 6.1:** Análisis y resolución de conflicto de requisitos

Entrada: Productos de las actividades 3, 4 y 5.

Técnicas: Inspecciones.

Producto: Catálogo final revisado de requisitos específicos.

• **Tarea 6.2:** Priorización y Generación de Requisitos

Entrada: Producto de las Tarea 6.1.

Técnicas: Revisiones técnicas formarles.

Producto: Documentos de educación de requisitos software específicos.

### 4.3 Actividad Integral de Revisión

Se prescribe la Actividad integral 7, cuyo objetivo es inspeccionar y revisar los requisitos legales, ya que éstos pueden variar en el transcurso del proceso de desarrollo. Por lo tanto, es necesario que esta actividad detecte los requisitos legales que no pueden ser modificados ni eliminados, y analice si los nuevos requisitos a incluir están en conflicto con los requisitos legales existentes.

**Actividad 7 – Inspección de requisitos legales:** Asegurando la calidad en lo que se refiere a la incorporación, eliminación y modificación de requisitos legales, que puede provocar inconsistencias con iteraciones anteriores en el proceso de desarrollo.

Responsables: Ingeniero de Requisitos, Asegurador de Calidad, Auditor, Experto Legal.

· **Tarea 7.1** – Inspección de trazabilidad de requisitos: Se desarrolla a lo largo de las iteraciones, para verificar completitud y consistencia de los requisitos legales.

Entrada: Productos del Actividad 5 y la Tarea 6.2.

Técnicas: Inspecciones.

Productos: Diagramas de trazabilidad.

· **Tarea 7.2** Revisión de requisitos legales: Detectando los requisitos legales modificados o eliminados, y posibles conflictos con los nuevos requisitos.

Entrada: Productos de la Actividad 5 y la Tarea 6.2.

Técnicas: Revisiones técnicas formales.

Producto: Informe de revisión.

## 5. Conclusión Y Trabajo Futuro

El presente artículo analiza la problemática del desarrollo de aplicaciones e-Government en base a los distintos stakeholders que intervienen y a la normativa subyacente. Para ello, se establece una separación en roles y se toma como base el proceso iterativo de desarrollo ISO 9241-210, prescribiendo 7 actividades cuyo objetivo es analizar los stakeholder y las regulaciones existentes en el desarrollo de aplicaciones e-Government. En concreto, se proponen 6 actividades repartidas en las fases de análisis de contexto y educación de requisitos, y una séptima actividad integral para el aseguramiento de la calidad. Para cada actividad se detallan tareas, entradas, productos de salida y responsables. Con estas actividades se pretende prescribir de forma más exacta acciones concretas para el desarrollo de aplicacio-



nes e-Government.

Con el objetivo de continuar el estudio realizado, se pretende considerar otras actividades integrales, así como de pre y post desarrollo que pudieran resultar útiles en el proceso, así como una validación de la prescripción propuesta.

## 6. Agradecimientos

Esta investigación ha sido subvencionada por el Ministerio de Educación, proyectos TIN2011-24139 y TIN2011-15009-E, y la Comunidad de Madrid, proyecto S2009/TIC-1650.

## 7. Referencias

- [1] **Boyne, G.A.** 2002. Public and private management: What's the difference? *Journal of Management Studies*. 39, 1 (2002), 97–122.
- [2] **Definition of E-Government:** <http://go.worldbank.org/M1JHE0Z280>. Accessed: 2013-01-03.
- [3] **Kotamraju, N.P. and Van der Geest, T.M.** 2012. The tension between user-centred design and e-government services. *Behaviour & Information Technology*. 31, 3 (2012), 261–273.
- [4] **Mayhew, D.J.** 1999. *The usability engineering lifecycle : a practitioner's handbook for user interface design*. Morgan Kaufmann Publishers.
- [5] **Nielsen, J.** 1993. *Usability Engineering*. Academic Press.
- [6] **OECD 2009. Rethinking e-Government Services**, User-Centred Approach. OECD Publishing.
- [7] **Olbrich, S. and Simon, C.** 2008. Process Modelling towards e-Government – Visualisation and Semantic Modelling of Legal Regulations as Executable Process Sets. *Electronic Journal of e-Government*. 6, 1 (2008), 43–54.
- [8] **Rowley, J.** 2011. e-Government stakeholders—Who are they and what do they want? *International Journal of Information Management*. 31, 1 (Feb. 2011), 53–62.
- [9] **Sharp, H., Finkelsteiin, A. and Galal, G.** 1999. Stakeholder Identification in the Requirements Engineering Process. *Proceedings of the 10th*



International Workshop on Database & Expert Systems Applications (1999), 387–391.

**[10] Torres, L., Pinat, V., Acerete, B. and Pina, V.** 2005. E-government developments on delivering public services among EU cities. *Government Information Quarterly*. 22, 2 (2005), 217–238.

**[11] USA. Office of Management and Budget 2002.** E-Government Strategy: Simplified Delivery of Services to Citizens.

## Sobre los autores

**Esteban R. Sánchez** es Ingeniero en Informática, Ingeniero Civil Industrial, y en el año 2013 finalizó sus estudios de Máster en Investigación e Innovación en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Universidad Autónoma de Madrid. Desde el año 2001, trabaja en el Departamento de Informática de la Cámara de Diputados de Chile, y actualmente es el Jefe de Operaciones Tecnológicas. Ha implementado diversos proyectos tecnológicos, y participado en el diseño y desarrollo de distintos sistemas de información que apoyan directamente los procesos legislativos, orientados a mejorar la eficiencia y la transparencia del parlamento chileno.

*esteban.sanchezr@estudiante.uam.es*

**José A. Macías** es Doctor en Ingeniería Informática por la Universidad Autónoma de Madrid, y actualmente es Profesor Titular de Universidad en el Departamento de Ingeniería Informática de dicha universidad. Su línea principal de investigación se centra en la Interacción Persona-Ordenador. Es Presidente de AIPO (Asociación Interacción Persona-Ordenador), y ha sido investigador en el ISTI-CNR de Italia. Además, ha participado en diferentes proyectos relacionados con la Interacción Persona-Ordenador y la Ingeniería del Software, contando con un elevado número de artículos en diferentes libros, revistas y congresos de prestigio sobre dicha temática.

*j.macias@uam.es*





© Leonardo Infante

## Actividades de Análisis Centrado en el Usuario para el Desarrollo de Aplicaciones e-Government

*Este artículo aborda la problemática del desarrollo de aplicaciones en un entorno e-Government a través de un modelo de proceso centrado en el usuario. Para ello se analizarán las características del sector gubernamental, donde coexisten diferentes stakeholders con distinto grado de involucración y un contexto fuertemente regulado en base a leyes y regulaciones que restringen el uso y definen las características y funcionalidades propias de estas aplicaciones. La aportación de este artículo consiste en la formalización de estos stakeholders y la propuesta y prescripción de un grupo de actividades adicionales a incluir en un modelo de proceso centrado en el usuario basado en el estándar ISO 9241-210, facilitando así el desarrollo de aplicaciones e-Government centradas en distintos stakeholders y reglamentos existentes.*