

Proceso para la identificación de requisitos de software de aplicaciones móviles que apoyen la gestión de servicios ofrecidos al ciudadano

Software process to identify opportunities for software requirements to mobile application development to support the management of services offered to the citizen

MORENO, Manuel A. [1](#); GALVIS, Ernesto A. [2](#); GOMEZ, Luis C. [3](#)

Recibido: 09/11/2018 • Aprobado: 11/02/2019 • Publicado 04/03/2019

Contenido

[1. Introducción](#)

[2. Metodología](#)

[3. Resultados](#)

[4. Conclusiones](#)

[Referencias bibliográficas](#)

RESUMEN:

Este artículo presenta un proceso software para la identificación de oportunidades de desarrollo de aplicaciones móviles y sus requisitos funcionales que promuevan la gestión de los trámites y servicios ofrecidos al ciudadano en las organizaciones gubernamentales. Este proceso se diseñó a partir de una revisión sistemática de la literatura científica sobre técnicas de identificación de requisitos software empleando la metodología Kitchenham y de la caracterización del proceso ejecutado para identificar y desarrollar dos aplicaciones móviles en una organización gubernamental.

Palabras clave: Organización gubernamental, gestión, servicios al ciudadano, aplicaciones móviles. Proceso Software. Requisitos Software. Identificación de Requisitos

ABSTRACT:

This paper presents a software process for the identification of mobile application development opportunities and their functional requirements to promote the management of procedures and services offered to citizens in government organizations. This process was designed based on a systematic review of the scientific literature of techniques for identifying software requirements using the Kitchenham methodology and the characterization of the process executed to identify and develop two mobile applications in a government organization.

Keywords: Government organization, management, citizen services, mobile applications, software process, software requirements, elicitation.

1. Introducción

Las organizaciones gubernamentales se caracterizan porque prestan servicios que los ciudadanos requieren en su diario vivir. Sin embargo, existen aspectos que inciden en la calidad de la prestación de estos servicios, tales como el alto volumen de usuarios y el acceso restringido a la información. Para tratar de mejorar esto, estas organizaciones han visto la oportunidad de incorporar Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), tomando en consideración el avance y las ventajas que éstas ofrecen en todos los contextos de la sociedad. Es así como desde el año de 1990, surgen el conjunto de prácticas conocidas como gobierno electrónico (del inglés *e-Government*) (Trimi & Sheng, 2008). Con esto, se busca garantizar a los ciudadanos el acceso a los servicios de las entidades a través de diferentes canales.

Ahora bien, teniendo en cuenta el incremento en la adquisición de dispositivos móviles por parte de las personas (Kushchu & Kuscu, 2004), es común ver como se ofrecen un número significativo de aplicaciones móviles orientadas a facilitar el acceso a los servicios y trámites a los ciudadanos. Esto se ha denominado gobierno móvil (m-Government), el cual beneficia a los ciudadanos, en la facilidad de acceso a los servicios públicos. Para el caso de Colombia, cada una de las carteras ministeriales cuenta con una herramienta web que permite realizar los trámites y servicios dispuestos en línea por cada entidad, lo cual se ha denominado "ventanilla única de atención al ciudadano". Adicionalmente, se han implementado iniciativas que promueven el desarrollo de aplicaciones en el sector gobierno, entre las que se destacan los programas Vive Digital y Apps.co. En la primera iniciativa por cada cartera ministerial existe el plan "Agenda Estratégica de Innovación", diferenciándose por cada categoría de servicios de acuerdo a la cartera ministerial que aborde, referenciándose en el contexto como nodo (Triana,

2014), los cuales evidencian la inversión de recursos económicos y tiempo desarrollando estratégicamente aplicaciones Web para fortalecer estos sectores. En el caso del programa Apps.co, ubicado en el campo de las aplicaciones móviles, está orientado a consolidar ideas de emprendimiento asociadas a Apps, de tal forma que a futuro se transformen en negocios sostenibles (MinTIC, 2016). Sin embargo, este programa no indaga sobre el proceso previo a la definición de la idea, ni a las técnicas o métodos empleados en la identificación de la misma. Es por eso que al igual que en negocios sostenibles, en una organización gubernamental la identificación de aplicaciones móviles que apoyen servicios y trámites como los mencionados anteriormente puede ser escasa, aspecto que conlleva a proponer una brecha asociada con la forma de hacer más ágil la prestación de servicios que las organizaciones gubernamentales ofrecen al ciudadano.

Dicha necesidad puede ser satisfecha a través de iniciativas de cambio orientadas a apoyar a las organizaciones gubernamentales en aspectos de transparencia, responsabilidad pública y acceso a la información (Kaufman, 2005); y al ciudadano cuando se le brindan posibilidades tecnológicas flexibles, es decir, que incorporen efectividad en la forma como se accede a los servicios que le prestan las organizaciones mencionadas, mediante aplicaciones móviles. Además, el Ministerio de Tecnologías de Información y Comunicaciones ha establecido dentro de sus iniciativas, propiciar interacción del ciudadano con el Estado, mediante el uso de las TIC, así como la apropiación de los lineamientos de Gobierno en Línea-GEL- (MINTIC, 2015).

Por consiguiente, como resultado del trabajo de investigación, se presenta el diseño de un proceso software que permite la integración de la identificación de oportunidades de desarrollo de aplicaciones móviles orientadas a diversificar los canales de distribución de los servicios ofrecidos por organizaciones del sector gobierno incluyendo los correspondientes requisitos funcionales. Para diseñar este proceso se realizó una revisión del estado del arte de prácticas orientadas a la identificación de oportunidades de desarrollo de aplicaciones móviles en la literatura científica; se analizaron dos aplicaciones de la Gobernación del Departamento Santander [4] en Colombia, las cuales permitieron identificar la definición y forma utilizada en esta organización gubernamental para identificar una oportunidad de desarrollo de aplicación móvil; la definición de un conjunto de actividades y de tareas para identificar aplicaciones móviles y sus requisitos funcionales; la definición de los roles del proceso software propuesto; y finalmente, como estudio de caso, la aplicación del proceso software propuesto en el Consultorio Jurídico de la Universidad de Industrial de Santander, permitió la validación y verificación de los resultados esperados y el refinamiento del proceso software.

1.1. Proceso software

Según el glosario (IEEE, 1990) de sistemas e ingeniería de software del Instituto de Ingenieros Electricistas y Electrónicos (IEEE), el concepto proceso de software tiene las dos siguientes acepciones: (1) un conjunto de actividades interrelacionadas interactuantes que transforman los insumos en productos (ISO/IEC/IEEE 24765, 2010); y (2) un suceso predeterminado de acontecimientos definido por su finalidad o por su efecto, logrado en determinadas condiciones (ISO/IEC/IEEE 24765, 2010) (Bourque & Fairley, 2014). Teniendo presente lo anterior, es necesario declarar que los elementos típicos de un proceso software son cinco (Bourque & Fairley, 2014; Ruvalcaba, 2004): (1) actividades, las cuales definen las acciones que se llevan a cabo en un momento dado del desarrollo de software; (2) flujo de trabajo, es la colección estructurada de actividades y elementos asociados (productos y roles), que producen un resultado de valor; (3) roles, son los responsables de llevar a cabo las actividades del proceso, pueden ser personas o herramientas; (4) productos o artefactos, son las entradas y salidas producto de la ejecución de las actividades; y (5) disciplina, es el conjunto integrado por actividades relativas a una rama particular de conocimiento.

1.2. Servicios gubernamentales

Lo servicios que ofrecen las organizaciones gubernamentales van en constante evolución en el tiempo, a tal punto que se pueden identificar cuatro generaciones de los servicios ofrecidos por las organizaciones gubernamentales, como se puede ver en la Tabla 1, en donde se detalla su forma de operar y el medio para acceder al servicio.

Tabla 1
Generación de servicios ofrecidos por las organizaciones gubernamentales

Generación	Descripción	Medio de acceso
Servicios tradicionales	Serie de actividades y procesos de transformación de producto e información en nuevo estado deseado y con la participación del cliente.	-Contacto Cara a Cara. -Servicios integrados humanos.
Servicios electrónicos (del inglés, e-Service)	Servicios electrónicos, habilitados en internet o en otras redes de información, los cuales están encaminados a mejorar los procesos internos de las organizaciones empresariales y la de los procesos de atención al cliente.	-Redes. -Internet. -PC.
Servicios Móviles (del inglés, M-Service)	Servicios electrónicos orientados a dispositivos móviles, eliminando las restricciones de acceso.	-Teléfonos Móviles. -Teléfonos inteligentes.

Servicios Inteligentes (del inglés, U-Service)	Servicios inteligentes que permiten a los usuarios en tiempo real acceder a la información deseada en cualquier momento y lugar.	-WiBro. -RFID. -USN.
--	--	----------------------------

Fuente: (Mengistu, Zo, & Rho, 2009).
Nota: Elaboración propia

Estas generaciones de servicios ofrecidos por las organizaciones gubernamentales se enfocan en cuatro niveles de trabajo e interacción diferentes, a continuación, se presenta una ilustración:

- mG2C: Gobierno móvil para el ciudadano (del inglés m-Government to Citizen). En este nivel se desarrollan aplicaciones de tipo Front-Office [5]
- mG2B: Gobierno móvil para la empresa (del inglés m-Government to Business). En este nivel se desarrollan aplicaciones de tipo Front-Office.
- mG2E: Gobierno móvil para el funcionario (del inglés m-Government to Employee). En este nivel se desarrollan aplicaciones de tipo Back-Office [6].
- mG2G: Gobierno móvil entre organizaciones gubernamentales (del inglés m-Government to Governmental agencies). En este nivel se desarrollan aplicaciones de tipo Back-Office.

Esta investigación se enfocó el Mg2c.

1.3. Servicios Requisitos Software

El proceso de identificar, recopilar y analizar las necesidades que presenta un cliente para el desarrollo de una solución software es llamado Ingeniería de Requisitos (Roger S. Pressman, 2005; J. A. N. Sommerville, 2005). Esta disciplina tiene como fin la identificación y especificación de requisitos de un software de forma ordenada y correcta.

Uno de los fines de la ingeniería de requisitos es mejorar la forma de desarrollar soluciones software, según (Bourque & Fairley, 2014) es la condición o capacidad que debe satisfacer o poseer un sistema o una componente de un sistema para satisfacer un contrato, un standard, una especificación u otro documento formalmente impuesto.

Los requisitos de software se obtienen a través de múltiples actividades, es esencial identificar todas las fuentes potenciales y detectar el impacto que puedan tener sobre el proyecto de software. Entre las fuentes más importantes y generalmente identificadas por los ingenieros de requisitos se encuentran: el muestreo de la documentación de los procesos organizacionales, la estructura y los datos de las bases de datos existentes, investigación y visitas de sitios web, observación del ambiente de trabajo, cuestionarios, entrevistas, propuestas de prototipos y planeación conjunta de requisitos.

2. Metodología

Se utilizó una metodología compuesta por siete fases que se ejecutaron de forma secuencial. A partir de la ejecución de esta metodología se pudo obtener el diseño del proceso software en la fase cinco. En la Tabla 2 se describen cada una de las fases desarrolladas. Esto se realizó a partir del empleo de métodos mixtos (Shull, Singer, & Sjøberg, 2008), integrando la estrategia secuencial exploratoria [7], y la estrategia de triangulación concurrente [8].

Tabla 2
Metodología empleada para el diseño del proceso

Fase	Métodos
Identificación de prácticas orientadas a detectar oportunidades de desarrollo de aplicaciones móviles; de servicios ofrecidos por las organizaciones gubernamentales y de estrategias de apropiación de las TIC y aplicaciones móviles en bases de datos científicas.	Revisión sistemática de literatura
Caracterización de los procesos de identificación de oportunidades de desarrollo de aplicaciones móviles en una entidad del estado.	Entrevistas
Definición de productos a obtener del proceso de identificación de oportunidades de desarrollo de aplicaciones móviles.	Documentación Análisis y síntesis
Especificación de actividades y tareas necesarias en el desarrollo del proceso de identificación de oportunidades de desarrollo de aplicaciones móviles.	Documentación
Definición de roles responsables de la ejecución de las actividades y tareas del proceso de identificación de oportunidades de desarrollo de aplicaciones móviles.	Análisis y síntesis
	Estudio de caso

Ilustración de uso del proceso de identificación de oportunidades de desarrollo de aplicaciones móviles en un estudio de caso en una organización del sector Justicia en Colombia.

Documentación
Análisis y síntesis
Entrevistas
Encuestas

Fuente: (Shull et al., 2008)
Nota: Elaboración propia.

3. Resultados

3.1. Revisión sistemática de la literatura científica

Se desarrolló una revisión sistemática de la literatura basada en el método de investigación propuesto por (Kitchenham & Charters, 2007), en donde se estudiaron las prácticas de identificación de oportunidades de desarrollo de aplicaciones móviles y las prácticas de identificación de requisitos funcionales para el desarrollo de soluciones software que han sido reportadas en publicaciones científicas. El análisis se realizó teniendo en cuenta las siguientes preguntas orientadoras en esta fase de la investigación:

- ¿Qué buenas prácticas son usadas por los ingenieros analistas funcionales para la identificación de requisitos funcionales de aplicaciones móviles?
- ¿Qué técnicas existen para identificar oportunidades para desarrollar aplicaciones móviles en las organizaciones?

Posteriormente se formuló una ecuación de búsqueda, se identificaron criterios de inclusión, que una vez aplicados permitieron la identificación de las prácticas y técnicas que se muestran a continuación en la tabla 3.

Tabla 3
Prácticas identificadas en la literatura científica

Prácticas	Técnicas encontradas
Prácticas orientadas a la detección de oportunidades de desarrollo de aplicaciones móviles	Bussines Model Canvas (Osterwalder & Pigneur, 2010)
	Design Thinking (Brown, 2009)
	What if Analysis (RIZZI, 2008)
	TRL-Technology Readiness levels (Tobergte & Curtis, 2013)
	London Business School (Vittorio Chiesa & Voss, n.d.)
	Modelo Kline (Canós-Darós, Pons-Morera, & Santandreu-Mascarell, 2015)
	Lean Startup (Ries et al., 2012)
Prácticas de identificación de requisitos funcionales	Entrevistas (Cohene & Easterbrook, 2005; Hove & Anda, 2005; Joseph a Gorgen, 2002; Leite & Gilvaz, 1996)
	Cuestionarios (Deakin University, 2004; Manski & Molinari, 2008)
	Observación (Goguen & Linde, 1993; Viller & Sommerville, 1999)
	Prototipos (Viller & Sommerville, 1999)
	Reutilización y requisitos (Lam, McDermid, & Vickers, 1997)
	Escenarios (Sampaio do Prado Leite et al., 1997; A. Sutcliffe, 2003; A. G. Sutcliffe, 1998)
	Brainstorming-Tormenta de ideas (Wilson, 2006)
	Desarrollo de Aplicaciones Conjuntas-JAD (Liou & Chen, 1993)
Diseño centrado en el usuario (McLoone, Jacobson, Hegg, & Johnson, 2010; Vredenburg, Mao, Smith, & Carey, 2002)	

Fuente: (Brown, 2009; Canós-Darós et al., 2015; Cohene & Easterbrook, 2005; Deakin University, 2004;

Luego de un análisis detallado se pudo concluir que, dentro de las actividades encontradas en cada una de las prácticas orientadas a la identificación de oportunidades de desarrollo de nuevos productos, para un desarrollo software nuevo, son importantes: el estudio del contexto y la situación problema, el trabajo en equipo con un enfoque multidisciplinar a través de lluvias de ideas, la elaboración de prototipos en conjunto con los interesados, y la validación de los mismos con los interesados y usuarios finales. Por otra parte, la tendencia y las actividades más comunes para la identificación de requisitos funcionales de un software en una organización es la relación directa y cercana entre los ingenieros de requisitos con los interesados del sistema, en especial los usuarios finales, pero con el fin de tener interacciones fluidas entre ellos, es importante que los ingenieros de requisitos se contextualicen y preparen previamente para que entiendan la jerga y lógica del negocio. Sin embargo, se puede evidenciar que a pesar de que los autores describen el proceso y proponen el uso de productos derivados de lenguajes de modelado, por ejemplo, diagramas de Lenguaje Unificado de Modelado-UML, no se evidenció el uso de diagramas BPMN [9]. Cabe resaltar que los BPMN permiten identificar de forma rápida el modelado de un proceso de negocio a través de un flujo de trabajo, siendo un producto de ingeniería que permite a un usuario estándar entender el proceso organizacional al que se hace referencia de forma detallada y rápida.

3.2. Caracterización del proceso seguido en una entidad del gobierno

Se realizó un estudio y se abordó la Gobernación del Departamento Santander y su Secretaría de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones-TIC [10], contexto en el cual se desarrollaron dos aplicaciones móviles para ofrecer información y servicios a los ciudadanos. Las aplicaciones analizadas fueron: 1) Plan de Desarrollo Santander y 2) Rendición Año Uno, las cuales se encuentran disponibles en (Google Play, 2014a, 2014b). Se entrevistó al equipo de trabajo de la Secretaría de TIC y se revisó la documentación del proceso llevado a cabo para el diseño, construcción e implantación de las aplicaciones móviles. Se identificaron los siguientes elementos del proceso, presentados en la Tabla 4:

Tabla 4
 Caracterización del proceso ejecutado para el desarrollo de dos aplicaciones móviles

Elementos del proceso software	Descripción
Actividades	Entrevistas. Observación. Tormenta de ideas.
Flujo de trabajo	Se identificó que el equipo de la secretaría de TIC evalúa y revisa el documento de gestión del plan de gobierno, en donde analiza los indicadores y documentación referente a los compromisos adquiridos durante el periodo de gobierno. Posteriormente de la observación del proceso empleado por la Secretaria de TIC, como gestora de la Gobernación de Santander para identificar las oportunidades de desarrollo de aplicaciones móviles, se identificó que los ingenieros estructuradores de proyectos, son los encargados de solventar las necesidades de información y ejecutar el cumplimiento de los objetivos de gestión del gobierno, los cuales a través del desarrollo de aplicaciones web y móvil les facilite el acceso a la información y a los servicios a los ciudadanos. Una vez aplicada las técnicas identificadas, se reúnen con el secretario de TIC, en su rol líder del sector tecnológico, para determinar la viabilidad y obtener su aprobación, en donde finalmente en conjunto, por medio de reuniones con los ingenieros analistas, inician la formulación de los requisitos funcionales y el alcance de los diferentes desarrollos de software de tipo web y móvil.
Roles	Secretario de TIC. Estructurador de Proyectos. Ingeniero analista.
Productos	Entrevistas (Documento de observaciones y grabaciones de audio). Observación (Documento de conclusiones). Tormenta de ideas (Documento tipo informe ejecutivo). Requisitos funcionales: (Documento de especificación de requisitos funcionales)
Disciplina	Ingeniería del software

Fuente: Elaboración propia

3.3. Diseño del proceso software de identificación de aplicaciones móviles en organizaciones Gubernamentales

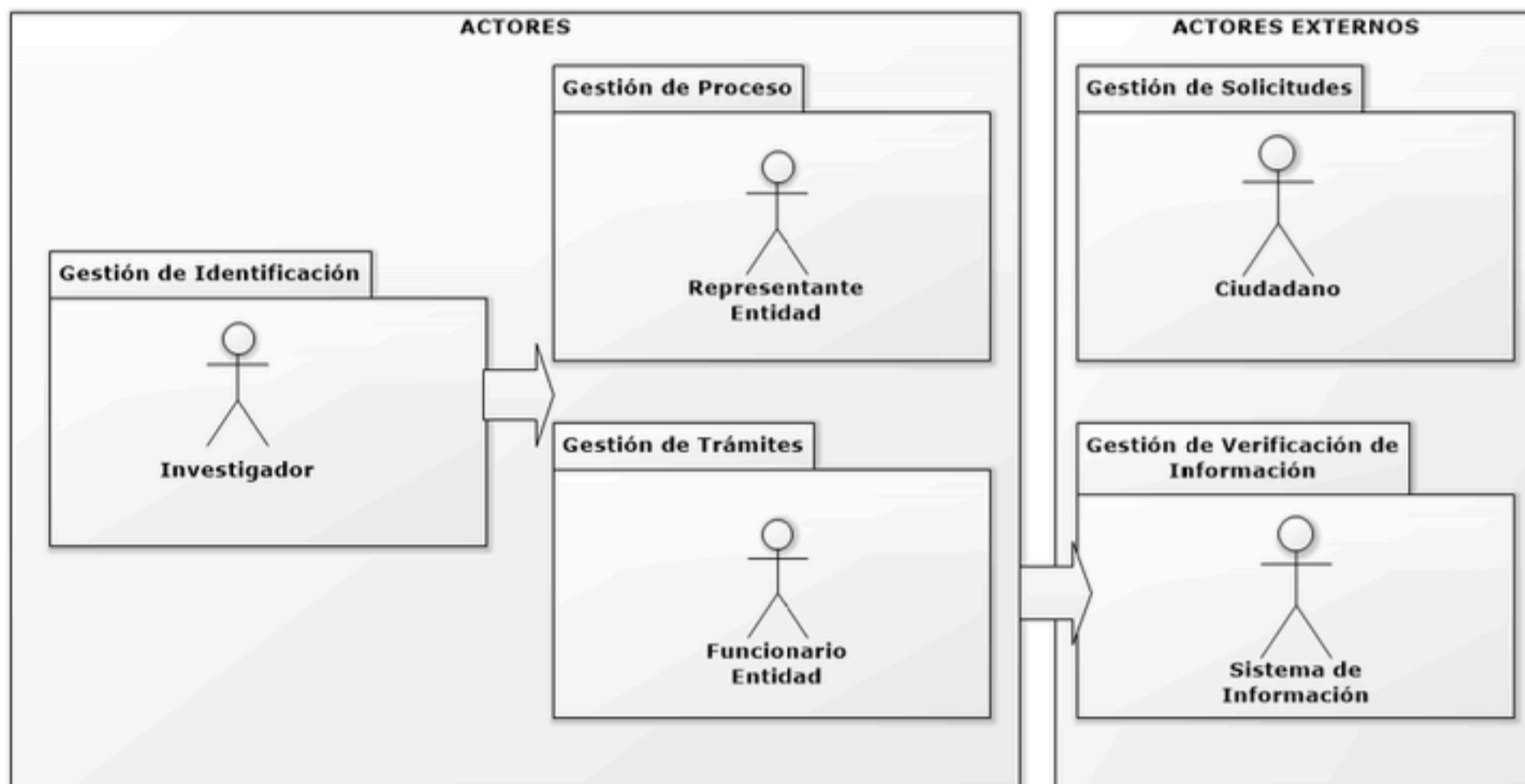
Se diseñó un proceso software, el cual permite identificar oportunidades para desarrollar aplicaciones útiles en la gestión de los recursos y servicios ofrecidos al ciudadano, a través de la interacción con los funcionarios de la

organización; del estudio de la documentación referente a los procesos internos y externos; de la aplicación de técnicas de identificación de requisitos de software; del análisis y la consolidación de la información recolectada; y por último de la socialización de los resultados con el fin de iniciar el desarrollo de aplicaciones móviles que actúen como canal innovador para interactuar con el ciudadano de forma bidireccional.

El proceso software cuenta con cuatro (4) Actividades principales, las cuales están compuestas por sub-actividades que emergen de la actividad principal y son ejecutadas por cuatro actores, según corresponda para cada caso.

Para la ejecución de cada una de las técnicas y actividades se identificaron los siguientes roles en la Figura 1:

Figura 1
Roles del proceso software



Fuente: Elaboración propia

Investigador: Ingeniero de Sistemas o profesional en el área del software encargado de llevar a cabo la ejecución de las técnicas que involucran la interacción con el Representante Entidad y Funcionario Entidad.

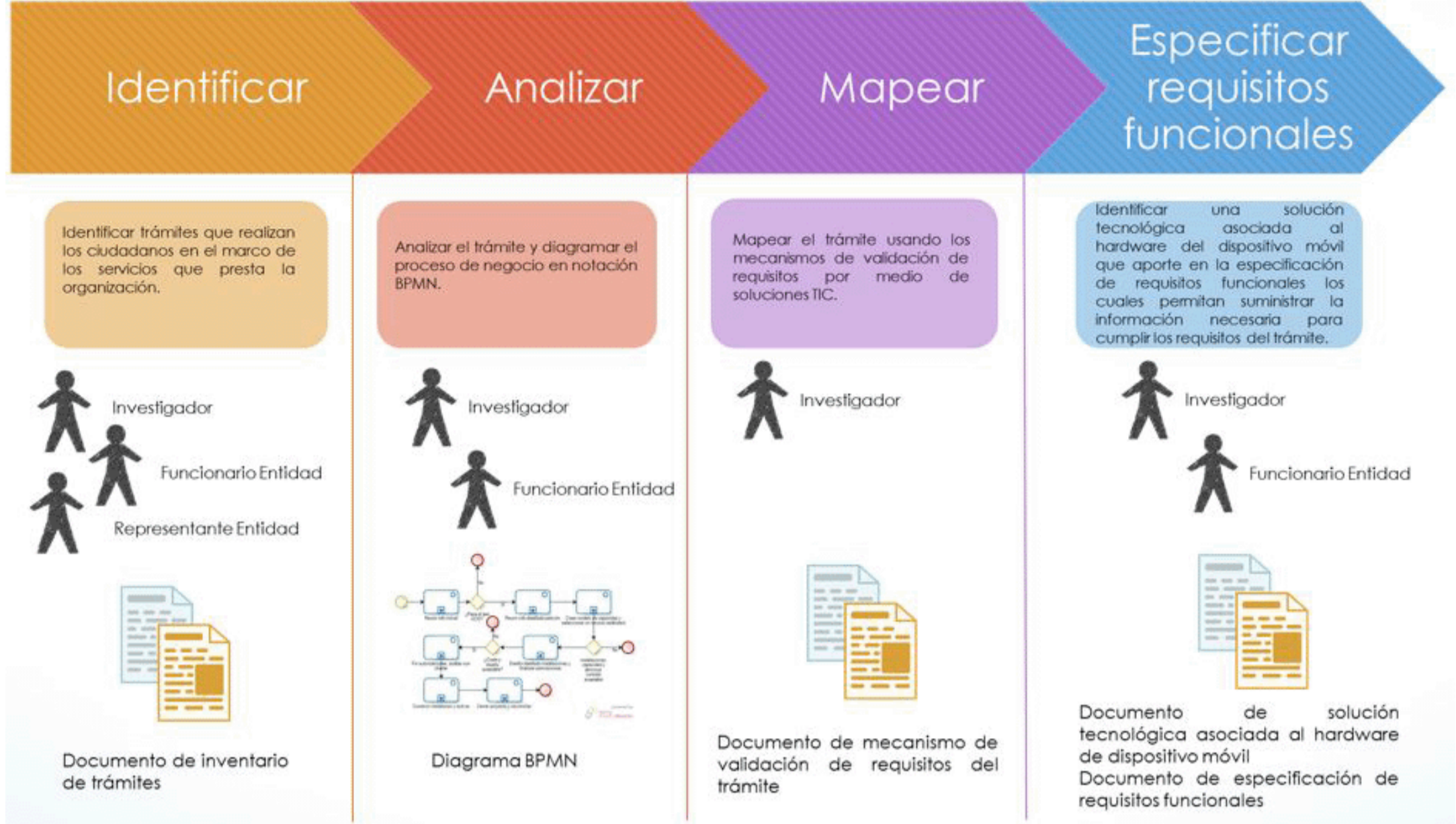
Representante Entidad: Director de una dirección o subdirección de la organización, encargado de aprobar los trámites valorados por la organización y de resolver aspectos que el Funcionario Entidad no tenga en su dominio.

Funcionario Entidad: Profesional del área o coordinador del área que valora los trámites en la organización. Es quien suministra y realiza el acompañamiento al Investigador.

Los roles Ciudadano y Sistema de Información se incluyen teniendo en cuenta que se identificaron como actores externos del proceso software y fue importante analizar y especificar sus funciones en el marco de una organización gubernamental.

A continuación, en la Figura 2, se ilustra acerca del proceso software propuesto, en donde se pueden evidenciar las etapas, los actores involucrados, las actividades ejecutadas y los productos de ingeniería resultantes.

Figure 2
Proceso software de identificación de oportunidades de desarrollo de aplicaciones móviles



Fuente: Elaboración propia

Identificar trámites de la organización

Con el fin de identificar trámites que realizan los ciudadanos y se llevan a cabo en el marco de los servicios que presta la organización, es necesario abordarla estableciendo contacto por parte del Investigador con el Representante Entidad y con al menos un Funcionario de la Entidad, teniendo en cuenta que a través de encuestas con este último se puede captar información, y a través del análisis permite identificar un listado de los tramites que se ofrecen, para luego ser validados por medio del Representante Entidad y construir un documento de inventario, el cual debe contener información detallada. Para esta actividad se propone un documento guía, llamado *Documento de Inventario de trámites*.

Analizar trámite

Con el fin de analizar el trámite y diagramar el proceso de negocio del trámite, es necesario desde el rol Investigador, estudiar el documento con el inventario de trámites, seleccionar el que tenga un volumen de usuarios más alto, teniendo en cuenta que es el trámite que tiene más demanda y genera impacto de forma inmediata; con el fin de proporcionar una notación estándar que sea fácilmente comprensible por todos los involucrados e interesados del negocio (los Stakeholders) (Briol, 2008; Group Object Management, 2011) se debe desarrollar **diagramas de procesos del negocio en notación en BPMN**, para esta investigación se utilizó la herramienta BIZAGI .

Mapear trámite

Para la ejecución de esta actividad es necesario desde el rol Investigador, analizar el diagrama del modelo de proceso de negocios del trámite realizado previamente e identificar dentro de una categorización de los tipos de requisitos, que se identificaron en el análisis y la revisión de servicios y tramites ofrecidos por las carteras ministeriales en Colombia y el sistema de información único del gobierno de Colombia de tramites y servicios- NO+FILAS-, para identificar el mecanismo de validación y mapeo de los trámites por medio de soluciones TIC, se propuso un formato denominado **Documento de mecanismo de validación de requisitos del trámite**.

Especificar requisitos funcionales

Con el fin de identificar una solución tecnológica asociada al hardware del dispositivo móvil y especificar requisitos funcionales para el desarrollo de una aplicación móvil que permitan adjuntar la información necesaria para cumplir los requisitos del trámite de la entidad, se proponen el **Documento de solución tecnológica asociada al hardware de dispositivo móvil** y **Documento de especificación de requisitos funcionales**. El primero producto de la revisión de los especificaciones técnicas de dispositivos móviles gama media en el mercado 2016-2017; y el segundo a través del análisis de (Engineering & Committee, 1998; I. Sommerville & Ransom, 2005) se propone una taxonomía para la especificación de requisitos funcionales de forma sintética y ágil que faciliten al desarrollador la percepción y pongan en contexto el servicio que ofrece la organización gubernamental para dar inicio a la codificación de una solución software tipo móvil.

3.4. Ilustración del proceso software en una entidad Gubernamental

Se seleccionó el Consultorio Jurídico de la Universidad Industrial de Santander [12], entidad cuyos trámites y

servicios se basan en el sector Justicia.

Luego de establecer contacto con el rol de Funcionario Entidad en esta entidad, se identificaron tres principales servicios y trámites. Se analizó y se seleccionó el trámite de Asesorías jurídicas, con alrededor de 300 usuarios beneficiarios que acuden a la entidad al mes (UIS, 2013). Posteriormente se elaboró el proceso de negocio del trámite en notación BPMN. Producto de la elaboración del diagrama BPMN se mapeó el trámite del servicio identificando los mecanismos de validación del servicio por parte de la entidad para finalmente especificar siete requisitos funcionales siguiendo el estándar de especificación de requisitos software IEEE 830. Se identificó el desarrollo de la aplicación móvil para el trámite de **Asesorías Jurídicas**, se propuso como nombre para la aplicación móvil **CONSULUIS**. La especificación de estos requisitos funcionales apoya la etapa inicial para el ciclo de vida del desarrollo de la aplicación móvil identificada.

4. Conclusiones

En la actualidad no existe una forma ordenada y repetible que guie a las organizaciones gubernamentales en la identificación de oportunidades de desarrollo de aplicaciones móviles que faciliten al ciudadano el acceso a los servicios ofrecidos, sin embargo, el proceso software planteado permite que estas entidades, posterior a su uso, obtengan una lista de oportunidades de desarrollo de aplicaciones móviles para considerar si se ejecuta evaluar su diseño e implementación.

El proceso software planteado puede acoplarse con modelos de proceso que integren el ciclo de vida de software de forma más amplia, teniendo en cuenta que el resultado de la aplicación del proceso mencionado, es la identificación y especificación de requisitos funcionales, insumo esencial en la etapa inicial del ciclo de vida de desarrollo software.

La aplicación del proceso software propuesto garantiza, a los desarrolladores de software que deseen trabajar en el desarrollo de aplicaciones móviles, identificar y especificar requisitos funcionales de cada uno de los trámites y servicios de la organización estudiada, facilitando la gestión de información solicitada a través del aprovechamiento de los recursos hardware de los dispositivos móviles.

El acceso a la información y la facilidad para contactarse con el personal de las organizaciones es fundamental para el estudio de los procesos internos y externos de la misma, sin embargo, en el sector público estas actividades son limitadas, teniendo en cuenta que las organizaciones poseen políticas de privacidad de información que minimizan el análisis y la estudio de la misma.

La aplicación del proceso software en el estudio de caso permitió la identificación de la oportunidad de desarrollo de una aplicación móvil, para fortalecer la gestión del trámite de asesorías jurídicas, ofrecido por el Consultorio Jurídico de la Universidad Industrial de Santander y adicionalmente realizar un refinamiento del proceso software.

Como trabajo futuro se invita a ilustrar el proceso software a través del sometimiento continuo con la práctica en organizaciones gubernamentales que operen en diferentes sectores, con el fin de identificar aspectos particulares que se puedan incorporar y permitan realizar un refinamiento del mismo. Adicionalmente se invita a documentar y desplegar el proceso software, en herramientas como Eclipse Process Framework-EPF-, con el fin de maximizar la difusión, la mantenibilidad y la adaptación a otros procesos de forma que sea posible su evolución.

4.1. Agradecimientos

Este estudio fue patrocinado por Colciencias y su programa de jóvenes investigadores e Innovadores-año 2015, Convenio Especial de Cooperación No. 0565 de 2015. Los autores agradecen de forma especial a la Universidad Industrial de Santander (UIS), a la Universidad del Magdalena y al grupo de investigación en tecnologías de la información (STI).

Referencias bibliográficas

- Bourque, P., & Fairley, R. E. (2014). *Guide to the Software Engineering - Body of Knowledge*. IEEE Computer Society. <https://doi.org/10.1234/12345678>
- Briol, P. (2008). *BPMN, the Business Process Modeling Notation Pocket Handbook*. Lulu.com.
- Brown, T. (2009). Design Thinking. *Harvard Business Review*. <https://doi.org/R0809N-E>
- Canós-Darós, L., Pons-Morera, C., & Santandreu-Mascarell, C. (2015). Caminos para la Innovación en la Empresa: El Modelo de Kline. Retrieved from [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/53294/Modelo de Kline.pdf?sequence=1](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/53294/Modelo%20de%20Kline.pdf?sequence=1)
- Cohene, T., & Easterbrook, S. (2005). Contextual risk analysis for interview design. *Proceedings of the IEEE International Conference on Requirements Engineering*, 95–104. <https://doi.org/10.1109/RE.2005.20>
- Deakin University. (2004). Questionnaire Design, 1–9.
- Engineering, S., & Committee, S. (1998). *IEEE Guide for Developing System Requirements Specifications*.
- Gobernación de Santander - Desarrollado por SETIC - Diseñado por Oficina de Comunicaciones -. (2017). Gobernación de Santander. Retrieved January 1, 2017, from <http://www.santander.gov.co/>
- Goguen, J. A., & Linde, C. (1993). Techniques for Requirements Elicitation. *Requirements Engineering*, 93, 152–164.
- Google Play. (2014a). Google Play. Retrieved March 1, 2017, from <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gobernacion.santandernosune&hl=es>, <http://www.vanguardia.com/politica/348847-nace-aplicacion->

para-plan-de-desarrollo-de-santander, <http://lareforma.com.co/index.php/santander/item/989-santander-primer-dep>

Google Play. (2014b). Google Play. Retrieved April 3, 2017, from <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Gobernacion.Rendicion&hl=es>

Group Object Management. (2011). Business Process Model and Notation (BPMN), (January).

Hove, S. E., & Anda, B. (2005). Experiences from conducting semi-structured interviews in empirical software engineering research. *International Software Metrics Symposium*, (Metrics), 203–212. <https://doi.org/10.1109/METRICS.2005.24>

IEEE. (1990). IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology. *Office*, 121990(1), 1. <https://doi.org/10.1109/IEEESTD.1990.101064>

ISO/IEC/IEEE 24765. (2010). Systems and software engineering — Vocabulary, 2010.

Joseph a Gorgen, charlotte linde. (2002). Techniques for Requirements Elicitation.pdf.

Kaufman, E. (2005). E-ciudadanía, Practicas de buen Gobierno y TIC. *Consulta Regional Del Programa Pan Américas [En ...]*, 1–23. Retrieved from http://www.legislarbien.com.ar/artsAdj/113517530411_paper_e-governemnt_e_kaufman.pdf

Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). Guidelines for performing Systematic Literature reviews in Software Engineering Version 2.3. *Engineering*, 45(4ve), 1051. <https://doi.org/10.1145/1134285.1134500>

Kushchu, I., & Kuscu, M. H. (2004). From E-government to M-government: Facing the Inevitable. *Proceedings of the 3rd European Conference on eGovernment*, 1–13. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu>

Lam, W., McDermid, T. a., & Vickers, a. J. (1997). Ten steps towards systematic requirements reuse. *Proceedings of ISRE '97: 3rd IEEE International Symposium on Requirements Engineering*, 102–113. <https://doi.org/10.1109/ISRE.1997.566834>

Leite, J. C. S. D. P., & Gilvaz, A. P. P. (1996). Requirements elicitation driven by interviews: the use of viewpoints. *Proceedings of the 8th International Workshop on Software Specification and Design*, 85–94. <https://doi.org/10.1109/IWSSD.1996.501150>

Liou, Y. I., & Chen, M. (1993). Integrating group support systems, joint application development, and computer-aided software engineering for requirements specification. *System Sciences, 1993, Proceeding of the Twenty-Sixth Hawaii International Conference on, iii*, 4–12 vol.3. <https://doi.org/10.1109/HICSS.1993.284291>

Manski, C. F., & Molinari, F. (2008). Skip sequencing: A decision problem in questionnaire design. *Annals of Applied Statistics*, 2(1), 264–285. <https://doi.org/10.1214/07-AOAS134>

McLoone, H. E., Jacobson, M., Hegg, C., & Johnson, P. W. (2010). User-centered design. *Work*, 37(4), 445–456. <https://doi.org/10.3233/WOR-2010-1109>

Mengistu, D., Zo, H., & Rho, J. J. (2009). M-Government: Opportunities and challenges to deliver mobile government services in developing countries. *ICCIT 2009 - 4th International Conference on Computer Sciences and Convergence Information Technology*, 1445–1450. <https://doi.org/10.1109/ICCIT.2009.171>

MinTIC. (2016). Apps.co. Retrieved September 30, 2016, from <https://apps.co/acerca/appsco/#8>

MINTIC. (2015). Empoderar al ciudadano para interactuar con el Estado mediante las TI. Retrieved June 15, 2016, from <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-propertyvalue-677.html>

Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). Generación de modelos de negocio. *Barcelona: Deusto*.

Ries, P. O. R. E., Desuto, E., Startup, L., Ries, E., Si, L. S., Startup, L., & Valley, S. (2012). El método Lean Startup.

RIZZI, S. (2008). What-If Analysis, 3–6.

Roger S. Pressman. (2005). Ingeniería del Software -Roger Pressman 6th.Ed.pdf.

Ruvalcaba, M. (2004). Procesos de Software. Retrieved from <https://sg.com.mx/revista/1/procesos-software#.WCd7wrLhDRY>

Sampaio do Prado Leite, J. C., Rossi, G., Balaguer, F., Maiorana, V., Kaplan, G., Hadad, G. D. S., & Oliveros, A. (1997). Enhancing a Requirements Baseline with Scenarios. *Requirements Engineering Journal*, 2(4), 184–198. <https://doi.org/10.1109/ISRE.1997.566841>

Shull, F., Singer, J., & Sjøberg, D. I. K. (2008). *Guide to advanced empirical software engineering. Guide to Advanced Empirical Software Engineering*. <https://doi.org/10.1007/978-1-84800-044-5>

Sommerville, I., & Ransom, J. (2005). An empirical study of industrial requirements engineering process assessment and improvement. *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology (TOSEM)*, 14(1), 85–117.

Sommerville, J. A. N. (2005). *Ingeniería del software Ingeniería del software Séptima edición*.

Sutcliffe, A. (2003). Scenario-based requirements engineering. *Proceedings of the IEEE International Conference on Requirements Engineering, 2003-Janua*, 320–329. <https://doi.org/10.1109/ICRE.2003.1232776>

Sutcliffe, A. G. (1998). Scenario-based requirements analysis. *Requirements Engineering*, 3(1), 48–65. <https://doi.org/10.1007/BF02802920>

Tobergte, D. R., & Curtis, S. (2013). Niveles de madurez de la tecnología. Technology Readiness Levels. TRLS. Una Introducción. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.

<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Triana, H. S. (2014). *Agenda estratégica de innovación - Nodo Justicia*. Bogota. Retrieved from http://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-6119_recurso_2.pdf

Trimi, S., & Sheng, H. (2008). M-GOVERNMENT. *Communications of the ACM*, 51(5), 53–58.

UIS, U. I. de S. (2013). CYSACJ 2.0. Retrieved May 22, 2017, from <http://192.168.37.162:8080/CYSACJ2/Account/LogOn>

UIS, U. I. de S. (2015). Consultorio Jurídico de la Escuela de Derecho y Ciencias Políticas. Retrieved April 24, 2017, from

<https://www.uis.edu.co/webUIS/es/academia/facultades/cienciasHumanas/escuelas/derecho/consultorioJuridico.html>

Viller, S., & Sommerville, I. (1999). Social analysis in the requirements engineering process: from ethnography to method. *Requirements Engineering, 1999. Proceedings. IEEE International Symposium on*, (Figure 1), 6–13. <https://doi.org/10.1109/ISRE.1999.777980>

Vittorio Chiesa, P. C., & Voss, C. A. (n.d.). *Development of a Technical Innovation Audit* (Volume 13). March 1996.

Vredenburg, K., Mao, J.-Y., Smith, P. W., & Carey, T. (2002). A survey of user-centered design practice. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems Changing Our World, Changing Ourselves - CHI '02*, (1), 471. <https://doi.org/10.1145/503457.503460>

Wilson, C. (2006). Brainstorming pitfalls and best practices. *Interactions*, 50–52. <https://doi.org/http://doi.acm.org/10.1145/1151314.1151342>

1. Magister en Ingeniería de Sistemas e Informática e Ingeniero de Sistemas- Universidad Industrial de Santander-UIS. Bucaramanga, Colombia. manuelmorenotarazona91@gmail.com

2. Doctor en Ingeniería de Sistemas y Computación – UNAL, Magíster en Informática e Ingeniero de Sistemas– UIS, Profesor Asociado - Universidad del Magdalena. Santa Marta, Colombia. egalvis@unimagdalena.edu.co

3. Magister en Informática e Ingeniero de Sistemas-UIS, Profesor Titular Universidad Industrial de Santander -UIS. Bucaramanga, Colombia. lcmomezf@uis.edu.co

4. Colombia está dividida territorialmente en 32 departamentos siendo la gobernación la máxima autoridad ejecutiva de cada uno. La Gobernación de Santander es un organismo de dirección, planificación y promoción del desarrollo económico, social y ambiental, que cumple funciones de intermediación y coordinación entre el Gobierno Nacional y los municipios de Santander, así como de apoyo, complementariedad y subsidiariedad a la gestión local.

5. Front-Office: Oficina de delante, es el conjunto de actividades de apoyo al negocio; es la parte de las empresas que realizan las tareas destinadas a gestionar la interacción con el cliente.

6. Back Office: Oficina trasera, es el conjunto de actividades de apoyo al negocio; es la parte de las empresas que realizan las tareas destinadas a gestionar la propia empresa y que no tienen interacción con el cliente.

7. Se caracteriza por la recopilación y análisis de datos cualitativos seguida de la recolección y análisis de datos cuantitativos (Shull et al., 2008).

8. Permite contrastar y validar “lo que la gente dice” con “lo que la gente hace”, a través de encuestas o entrevistas.

9. Business Process Model and Notation (BPMN), en español Modelo y Notación de Procesos de Negocio, es una notación gráfica estandarizada que permite el modelado de procesos de negocio, en un formato de flujo de trabajo (workflow), según (Briol, 2008).

10. La secretaria de TIC es la encargada de promover, coordinar y ejecutar planes que garanticen a la población, las empresas y las organizaciones gubernamentales el acceso a las nuevas tecnologías.

11. Bizagi Process Modeler es un freeware para diagramar, documentar y simular procesos de manera gráfica en un formato estándar conocido como BPMN (Business Process Modeling Notation). Los procesos y su documentación correspondiente pueden exportarse a Word, PDF, Visio, la web o SharePoint para compartirlos y comunicarlos.

12. El Consultorio Jurídico como dependencia adscrita a la Escuela de Derecho y Ciencia Política de la Universidad Industrial de Santander sirve como instrumento de docencia y práctica a los estudiantes del programa académico de Derecho contribuyendo asu formación profesional como abogados, así como, prestar el servicio social de asesoría y representación jurídica y la promoción de mecanismos alternativos de resolución de conflictos a personas de escasos recursos de la región, en las áreas del Derecho Laboral y Público, Penal y Privado (UIS, 2015).

13. El Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) es la entidad encargada de promover las políticas públicas para fomentar la ciencia, la tecnología y la innovación en Colombia. Es el principal organismo de la administración pública colombiana encargado de formular, orientar, dirigir, coordinar, ejecutar e implementar la política del Estado en los ámbitos mencionados.