

## **metodo\_SCGE validando las cuatro etapas en un organismo gubernamental**

*Marcelo Castro, Claudia Fabiana Pons, Rocío Andrea Rodríguez*

*Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Jujuy*

*mcastro.fi.unju@gmail.com*

*Laboratorio de Investigación y formación en Informática Avanzada*

*Universidad Nacional de La Plata*

*cpons@lifa.info.unlp.edu.ar*

*Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas*

*Universidad Nacional de la Matanza*

*rrodriguez@ing.unlam.edu.ar*

### **Resumen**

*En el presente trabajo se realiza la validación de las cuatro etapas correspondientes a la metodología para sistematizar y estandarizar los procesos de Gobierno Electrónico en la gestión pública, a través de servicios computacionales (metodo\_SCGE). Esta metodología considera software, hardware y comunicaciones, el análisis de estos componentes permite generar un modelo integral basado en Servicios Computacionales para Gobierno Electrónico (SCGE). El artículo contiene una presentación de algunas metodologías existentes que se pueden aplicar a servicios computacionales, una breve descripción de metodo\_SCGE, incluyendo componentes, características, etapas y actividades. Al final se presenta la validación de las cuatro etapas, sobre un servicio específico perteneciente a un organismo gubernamental.*

### **1. Introducción**

En general la tarea que implica formalizar un proceso de gestión de las TIC, en forma global, si bien es ambicioso; resulta muy interesante intentar controlar y estandarizar algunos procesos, como por ejemplo la sistematización del proceso de Gobierno Electrónico (GE). Una gran cantidad de bibliografía relacionada a la gestión de GE, como las guías de los gobiernos de Ecuador [1] intenta proponer alguna secuencia de pasos a seguir para la implementación del mismo.

El objetivo del trabajo es validar las cuatro primeras etapas de metodo\_SCGE, que integra las herramientas de gestión y los servicios al ciudadano, con conceptos de teoría de las organizaciones, como así también la utilización de los aspectos relacionados a la Calidad del Software, agregando una estimación de los recursos computacionales; como procesamiento, almacenamiento y conectividad, a través de los componentes de los Servicios Computacionales de Gobierno Electrónico (SCGE).

Con el desarrollo de metodo\_SCGE, se espera obtener una metodología basada en SCGE que permita analizar, diseñar e implementar soluciones de GE. Para el desarrollo de metodo\_SCGE se tuvieron en cuenta otras metodologías de análisis y diseño de software existentes, que van desde modelos de desarrollo estructurado con metodologías orientadas al flujo de datos, hasta modelos de desarrollo orientados a objetos como el Lenguaje Unificado de Modelado (UML)[2] o más recientemente las Arquitecturas orientadas a Servicios (SOA)[3], la metodología desarrollada propone integrar en un SCGE, tanto los aspectos relacionados al software, como a la estimación de los recursos computacionales.

## 2. Algunas metodologías que resultan aplicables a servicios computacionales

En este apartado se detallan una serie de metodologías que se tuvieron en cuenta al momento de diseñar metodo\_SCGE:

- a. El “Mapa para el desarrollo del GE en los países en desarrollo” [4], realizado por el Pacific Council of International Policy, establece una serie de preguntas fundamentales que los gobiernos deben hacerse antes de encarar algún proyecto de GE.
- d. En relación a la estrategia de un proyecto de gobierno electrónico basado en el servicio, los autores Affisco y Soliman [5] proponen en su trabajo las siguientes etapas: segmentación del mercado, diferenciación de un producto o de un servicio, modelo de servicio para el proyecto gobierno electrónico, generación de valor, rediseño de operaciones, alineación del sistema y promoción de buenas prácticas, entrega de servicios y productos.
- f. En la Universidad de Ciencia y Tecnología de Kaohsiung en Taiwan [6], los investigadores del área desarrollaron un trabajo en el cual los autores invitaron a todas las agencias del sector público involucradas en el estudio, a integrar sus procesos de servicio en un modelo de ventanilla única y establecer un mecanismo colaborativo para proporcionar un servicio personalizado a los ciudadanos.
- g. El proyecto Access-eGov ha desarrollado herramientas de software que permiten la integración de servicios utilizando tecnologías semánticas [7].
- h. En el trabajo “Integración de Modelos de Negocios Electrónicos para Soluciones Gubernamentales: Metodologías y Procesos Orientados a Servicios centrados en el Ciudadano”, los autores Chhabra y Kumar [8] proporcionan una colección única de herramientas esenciales y estrategias alternativas de comercio electrónico que se pueden incorporar a las soluciones de GE.
- k. Dzhusupova, Shareef y Janowski[9] proponen una metodología para la Evaluación de la Preparación para GE que tiene como objetivo abordar los requisitos de información para la planificación estratégica mediante la evaluación de la demanda y las capacidades del gobierno electrónico en contextos nacionales e internacionales, así como el entorno propicio y la infraestructura de las TIC.

Además existen tecnologías como la Arquitectura Orientada a Servicios (SOA)[3] y la Arquitectura Dirigida por Modelos (MDA)[10], entre otras, que realizan aportes significativos en el desarrollo de software. Existen aspectos que podrían complementarse a las citadas metodologías como son la estimación de los recursos computacionales y por otra parte se hace necesaria una metodología específica para el diseño de soluciones de gobierno electrónico.

## 3. metodo\_SCGE: una metodología basada en SCGE

La metodología metodo\_SCGE se encuentra basada en servicios computacionales, por lo tanto se definirá lo que es un servicio computacional de gobierno electrónico (SCGE) en el marco conceptual de este trabajo. Un SCGE es una unidad de servicio que se pone a disposición de una solución de gobierno electrónico. Una

solución de gobierno electrónico puede estar compuesta por varios SCGE y estos a su vez conformar varias soluciones de gobierno electrónico. A continuación se describirán los tres componentes que conforman a un SCGE.

### 3.1 Componentes

Un SCGE está compuesto por:

- Una parte dirigida al análisis, diseño, prueba e implementación del software de gobierno electrónico; denominada Componente Software. Este componente puede poseer una o más funcionalidades específicas del dominio de gobierno electrónico, también contiene la descripción del software de base utilizado, el lenguaje o herramienta de desarrollo utilizada, el sistema Gestor de Base de Datos y la arquitectura de software implementada.
- Un elemento relacionado con la estimación de los recursos computacionales necesarios para soportar el software de gobierno electrónico, denominado Componente Hardware y Conectividad. Este componente se refiere a los recursos de hardware y conectividad asociados a la solución diseñada. Aunque este componente puede considerarse como uno solo, el mismo se dividió en dos, lo que permite separar los recursos necesarios para efectuar el procesamiento y almacenamiento de datos por una parte y la transferencia de datos a través de medios de comunicación por otra.

En consecuencia un SCGE podría graficarse de la siguiente manera (Ver Figura 1):

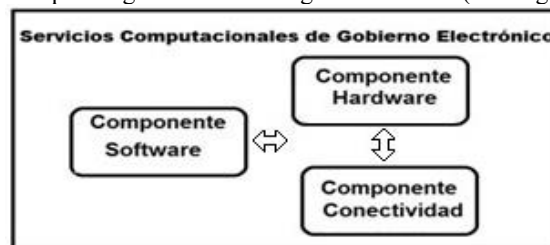


Figura 1. Componentes de un Servicio computacional de Gobierno Electrónico

#### 3.1.1 Componente Software

Este componente contiene las funcionalidades concretamente definidas para el SCGE. Estas funcionalidades se encuentran directamente relacionadas con las especificadas en el trabajo “Análisis de las propiedades y atributos propios de sitios de gobierno electrónico” [11] y representan el núcleo del SCGE. También en este elemento se deben especificar el Software de base que utiliza el SCGE, es decir el sistema operativo nativo sobre el cual se encuentra soportado el servicio, el lenguaje de programación utilizado para generar el código fuente o generado por un entorno integrado de desarrollo (IDE), o una herramienta de ayuda para el desarrollo de aplicaciones (CASE) utilizada para el desarrollo del servicio. Conjuntamente se deberá determinar, el sistema gestor de Base de Datos que se utilizará para soportar el almacenamiento, modificación y extracción de la información en la base de datos elegida, además de proporcionar herramientas para añadir, borrar, modificar y analizar los datos contenidos en la misma. Por último se deberá describir la Arquitectura de Software que soportará el SCGE, es decir si se tratará de una arquitectura host-terminal, cliente servidor o multicapa. En la Figura 2 puede observarse la estructura del Componente Software.

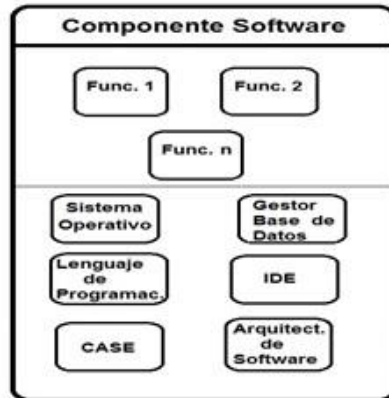


Figura 2. Estructura del Componente Software

### 3.1.2 Componente Hardware

Aquí se deberá definir el equipamiento que soportará el SCGE diseñado. En primer lugar resulta indispensable consignar la unidad central de procesamiento (CPU) que se utilizará, como así también el tipo y la capacidad de la memoria RAM requerida, el tipo y tamaño del soporte de almacenamiento magnético que resulte necesario. Por último es necesario establecer el tipo y características de las interfaces que se usarán. Para poder definir convenientemente este componente resultará adecuado realizar una estimación de los recursos computacionales necesarios, tales como tipo y capacidad de procesamiento y almacenamiento. En la Figura 3 se puede visualizar la estructura del componente descrito.

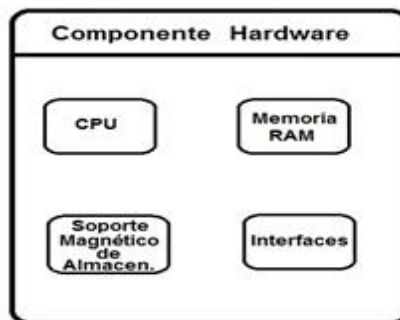


Figura 3. Estructura del Componente Hardware

### 3.1.3 Componente Conectividad

En este componente se define la manera en que el SCGE se encuentra conectado con otros sistemas y servicios computacionales, se deberá definir el tipo de enlace físico a utilizar, la velocidad de conexión, el protocolo de comunicación y el tipo de red. En la figura 4 se puede observar la estructura del componente de conectividad.



Figura 4. Estructura del Componente Conectividad

### 3.2 Características de la metodología basada en SCGE (metodo\_SCGE)

La metodología metodo\_SCGE, se trata de un método iterativo e incremental de desarrollo basado en SCGE. Al igual que las metodologías ágiles tradicionales para el desarrollo de software, como Scrum y XP, metodo\_SCGE realiza incrementos e iteraciones para agregar funcionalidades y características de software, hardware y conectividad para el SCGE que se está desarrollando.

La metodología propone desarrollar un SCGE no como una sola unidad, sino como una serie de incrementos y cada una de ellos incluye una nueva característica de software, hardware y conectividad para el SCGE. En metodo\_SCGE, los procesos de especificación, diseño e implementación están entrelazados, y el SCGE se desarrolla en diferentes versiones.

Al igual que las metodologías ágiles metodo\_SCGE, considera al diseño y la implementación como actividades centrales, incorporando a éstas, otras actividades como la adquisición de requerimientos y las pruebas. La iteración ocurre a través de las actividades. En consecuencia la adquisición de requerimientos y el diseño se desarrollan en conjunto, no por separado.

### 3.3 Etapas de metodo\_SCGE

La metodología metodo\_SCGE posee cuatro etapas, las cuales se describen en la figura 5.

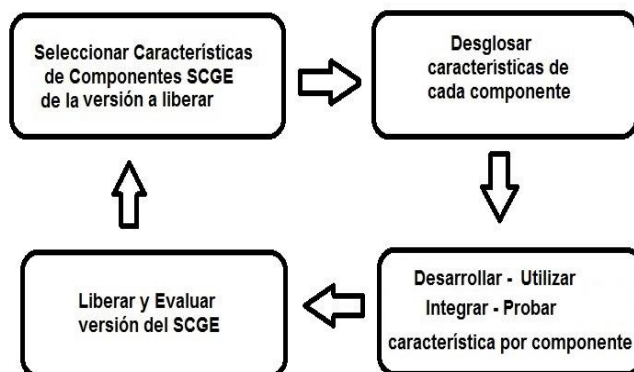


Figura 5. Etapas de metodo\_SCGE

### 3.4 Actividades de metodo\_SCGE

En la tabla 1, se detallan las actividades y sub-actividades correspondientes a SCGE:

<b>Etapa</b>	<b>I- Seleccionar características de Componentes SCGE de la versión a liberar</b>	<b>II-Desglosar características de cada componente</b>	<b>III-Desarrollar, utilizar, integrar y probar cada característica por componente</b>	<b>IV-Liberar y evaluar versión del SCGE</b>
<b>Actividad/Componente</b>	<b>I.1-Seleccionar característica de Software (CS)</b>	<b>II.1-Desglosar característica CS</b>	<b>III.1- Desarrollar, utilizar, integrar y probar CS</b>	<b>IV.1 - Implementar y evaluar la versión liberada para CS</b>
<b>Sub-Actividad</b>	I.1.1-Seleccionar y priorizar funcionalidades específicas del dominio.	II.1.1-Especificar funcionalidades del SCGE.	III.1.1- Desarrollar, integrar y probar funcionalidades del SCGE.	IV.1.1- Elaborar Plan de Implementación y V&V.
		II.1.2-Especificar características de la herramienta Case y/o entorno IDE, seleccionadas.	III.1.2-Utilizar y probar la herramienta Case y/o entorno IDE, seleccionadas.	
	I.1.2-Seleccionar una herramienta Case y/o entorno IDE	II.1.3-Especificar características del lenguaje de programación seleccionado	II.1.3- Utilizar y probar el lenguaje de programación seleccionado	
	I.1.3-Seleccionar un lenguaje de programación en que se generará el código fuente del SCGE	II.1.4-Especificar características de la Arquitectura de Software seleccionada	II.1.4- Utilizar y probar la Arquitectura de Software seleccionada	
	I.1.4-Seleccionar una Arquitectura de Software a utilizar	II.1.5-Especificar características del Gestor de Base de Datos seleccionado	II.1.5- Utilizar y probar Gestor de Base de Datos seleccionado	
	I.1.5-Seleccionar un Gestor de Base de Datos	II.1.6-Especificar características del Sistema Operativo seleccionado	II.1.5- Utilizar y SO seleccionado	
	II.1.6-Seleccionar Sistema Operativo			
	<b>I.2-Seleccionar característica de Hardware (CH)</b>	<b>II.2-Desglosar característica de Hardware (CH)</b>	<b>III.2-Desarrollar, utilizar, integrar y probar CH</b>	<b>IV.2 - Implementar y evaluar la versión liberada para CH</b>
	I.2.1-Seleccionar una Unidad Central de Procesamiento	II.2.1- Especificar características de la Unidad Central de Procesamiento	III.2.1- Utilizar y probar Unidad Central de Procesamiento	IV.2.1- Elaborar Plan de Implementación y V&V.
	I.2.2-Seleccionar un Tipo y capacidad de memoria RAM	II.2.2- Especificar características de la memoria RAM	III.2.2- Utilizar y probar la memoria RAM	
	I.2.3-Seleccionar un tipo y una capacidad de almacenamiento magnético	II.2.3- Especificar características del almacenamiento magnético	III.2.3- Utilizar y probar el almacenamiento magnético	
	I.2.4-Seleccionar un tipo de interfaz	II.2.4- Especificar características de las interfaces	III.2.4- Utilizar y probar las interfaces	
	<b>I.3-Seleccionar característica de Conectividad (CC)</b>	<b>II.3-Desglosar característica CC</b>	<b>III.3-Desarrollar, utilizar, integrar y probar CC</b>	<b>IV.3 - Implementar y evaluar la versión liberada para CC</b>
	I.3.1-Seleccionar un tipo de enlace físico	II.3.1- Especificar características del enlace físico	III.3.1- Utilizar y probar el enlace físico	IV.3.1- Elaborar Plan de Implementación y V&V.
	I.3.2-Seleccionar una velocidad de conexión	II.3.2- Especificar características de la velocidad de conexión	III.3.2- Utilizar y probar la velocidad de conexión	
	I.3.3-Seleccionar un protocolo de comunicación	II.3.3- Especificar características del protocolo de comunicación	III.3.3- Utilizar y probar el protocolo de comunicación	
	I.3.4-Seleccionar un tipo de red	II.3.4- Especificar características del tipo de red	III.3.4- Utilizar y probar el tipo de red	

**Tabla1. Actividades por etapas de metodo\_SCGE**

## 4. Validación de la metodología propuesta aplicándola a un caso de estudio en un organismo gubernamental.

### 4.1 Introducción

La metodología metodo\_SCGE será validada a través de su aplicación en la Dirección Provincial de Rentas de la Provincia de Jujuy (DPRPJ), la cual depende de la Secretaría de Ingresos Públicos perteneciente al Ministerio de Hacienda. Para la aplicación de metodo\_SCGE se utilizarán algunos de los servicios a brindar al ciudadano y que se encuentra detallados en el Árbol de requerimientos consignados en el trabajo “Análisis de las propiedades y atributos propios de sitios de gobierno electrónico”[11] para la característica “Funcionalidad” de los sitios de GE, y específicamente para la sub-característica “Funcionalidad específica del dominio y contenido”, atributo “Poder Ejecutivo” y sub-atributo “Servicios públicos, finanzas y producción”.

### 4.2 Desarrollo de la etapa I

Teniendo en cuenta lo consignado en la Tabla 1, a continuación en la figura 6 se puede visualizar el detalle de los ítems seleccionados para los componentes de software, hardware y conectividad.

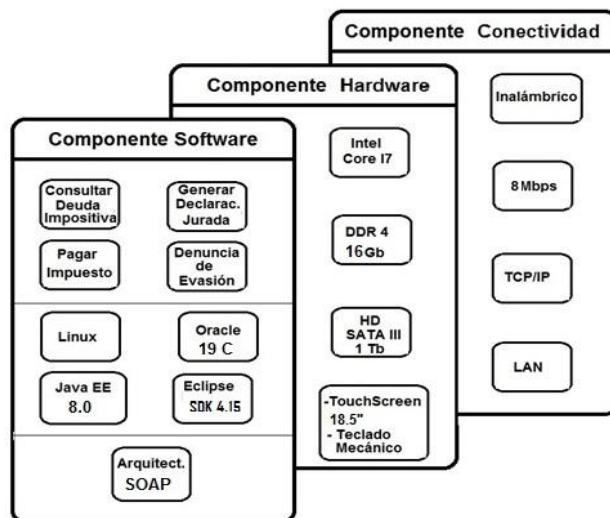


Figura 6. Valores seleccionados para los componentes de software, hardware y conectividad en la etapa I

### 4.3 Desarrollo de la etapa II

Teniendo en cuenta lo consignado en la Tabla 1, y a modo de resumen, a continuación se desarrollarán las actividades previstas para la etapa II.

#### Etapa II: Desglosar características de cada componente

##### II.1. Desglosar característica de Software (CS)

II.1.1- Especificar funcionalidades del SCGE:

- Declaración Jurada de Impuestos: Se debe consignar información de los plazos para la presentación de declaraciones de impuestos. Además de deberá permitir descargar los formularios a presentar. El objetivo final será efectuar la declaración jurada de impuestos totalmente en línea.
- Pago de impuestos y tarifas en línea: Estas funcionalidades de suma importancia ya que es un servicio indispensable para el ciudadano o empresa y debe permitir realizar la transacción de pago, totalmente en tiempo real; además requiere complementarse con técnicas de pago electrónico a través de diferentes medios.
- Denuncias de evasión Tributaria: Esta funcionalidad permite registrar las denuncias realizadas por los ciudadanos a través de correo electrónico y todos los canales de comunicación que posea el organismo gubernamental.
- Consultar Informe de Deuda Tributaria: esta funcionalidad deberá permitir realizar consulta en línea e impresión del detalle de la deuda de un contribuyente.

II.1.2- Especificar características de la herramienta Case y/o entorno IDE, seleccionadas.

El entorno de desarrollo integrado (IDE) Eclipse SDK 4.15 (64-bit) cuenta con las siguientes características principales:

- Desarrollador: Fundación Eclipse - Autor: ObjectTechnology International - Género: IDE, Java SDK, C/C++ - Lenguaje nativo: Java - Sistema operativo: Multiplataforma - Plataforma: Máquina virtual Java

II.1.3- Especificar características del lenguaje de programación seleccionado

El lenguaje de programación seleccionado Java EE versión 8.0, posee algunas de las características que se mencionan a continuación:

- Versión: Java™ SE Development Kit 8, Update 251 (JDK 8u251) - Fecha actualización: 24/03/2024

II.1.4- Especificar características de la Arquitectura de Software seleccionada

La arquitectura orientada a servicios SOA es la que mejor se adapta al caso de estudio elegido, debido a que existen algunas partes de software existente que puede ser utilizado

II.1.5- Especificar características del Gestor de Base de Datos seleccionado

El gestor de Base de Datos seleccionado Oracle posee las siguientes características:

- Versión: Oracle Database 19c -Sistema operativo: Multiplataforma - Licencias a adquirir: 300

## **II.2- Desglosar característica de Hardware (CH)**

II.2.1- Especificar características de la Unidad Central de Procesamiento

La CPU seleccionada Intel® Core™ i7 de 10ma Generación posee las siguientes características:

- Procesador: Intel® Core™ i7-10700K - Cantidad de núcleos: 8 -Frecuencia básica: 3.80 GHz - Frecuencia turbo máxima: 5.10 GHZ Tipos de memoria soportada: DDR4 - Caché: 16 Mb Intel Smart

II.2.2- Especificar características de la memoria RAM

La memoria seleccionada posee las siguientes características:

- Tipo de memoria : DDR4 - Capacidad: 16 GB - Velocidad de memoria del reloj: 2666 MHz

II.2.3- Especificar características del almacenamiento magnético

- HD interno -Capacidad de almacenamiento: 1 TB - Caché 64 MB. Interfaz: SATA III – VTI: 210 Mbps.

II.2.4- Especificar características de las interfaces

Las características de la Pantalla táctil seleccionada son:

-Screen: LCD de 18,5", retroillum. por LED - Resolución: 1366\*768. - Tacto proyectivo: capacitivo multipunto

## **II.3- Desglosar característica de Conectividad (CC)**

II.3.1- Especificar características del enlace físico

Las características del enlace físico seleccionado son:

- Tecnología: inalámbrica - Medio: ondas de radiofrecuencia de baja potencia y banda específica

II.3.2- Especificar características de la velocidad de conexión

- Frecuencia: 2,4 GHz - Velocidad máxima teórica: 11 Mbps - Estándar inalámbrico: IEEE 802.11b

II.3.3- Especificar características del protocolo de comunicación

El Protocolo TCP/IP seleccionado es el que mejor se adapta a las velocidades y configuración de la red utilizada.

II.3.4- Especificar características del tipo de red

La LAN utilizará estructura cableada existente y se añadirán tres puntos de acceso (AP) Ubiquiti Dual Band 802.11ac 2.4/5.8ghz, para conformar una configuración inalámbrica que soporte el diseño especificado.



#### 4.4 Desarrollo de la etapa III

En función a lo establecido en la Tabla 1, a continuación se desarrollarán las actividades previstas para la etapa III.

Etapa III: Desarrollar, utilizar, integrar y probar cada característica por componente

##### III.1- Desarrollar, utilizar, integrar y probar Software

##### III.1.1- Desarrollar, integrar y probar funcionalidades del SCGE.

Para el desarrollo se utilizó el IDE Eclipse, generando un modelo con generación de código Java. A continuación se pueden visualizar algunas de las pantallas principales de la aplicación desarrollada en las figuras 7,8,9,10,11 y 12.



Figura 7. Menú principal

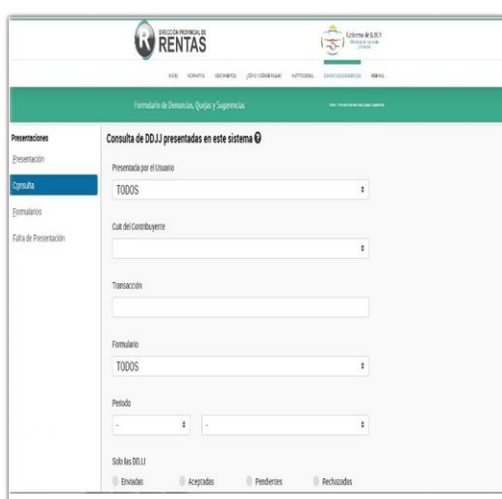
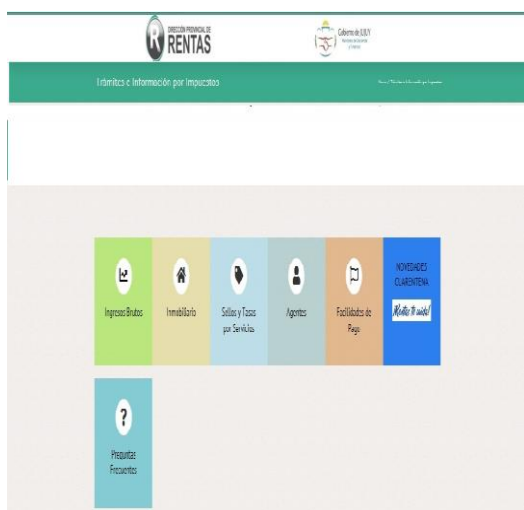
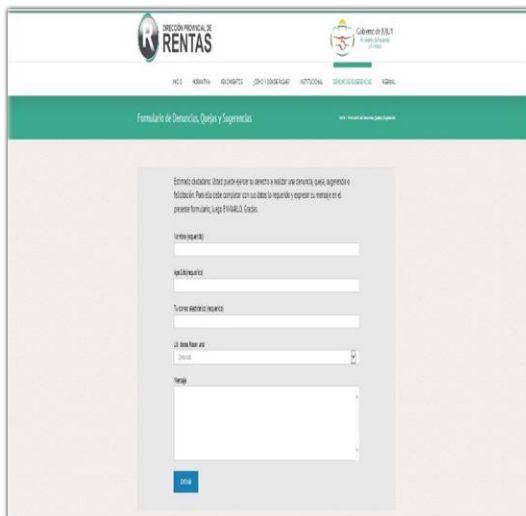


Figura 8. Declaración Jurada

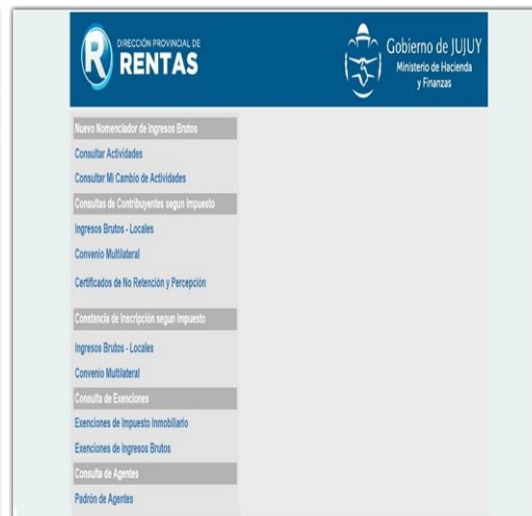


**Figura 9. Menú Tarifas e información de impuestos**

**Figura 10. Pago de impuestos en línea**



**Figura 11. Formulario de Denuncias**



**Figura 12. Menú Consultas**

III.1.2-Utilizar y probar la herramienta Case y/o entorno IDE, seleccionadas.

Se utilizó el entorno IDE, para desarrollar las aplicaciones correspondientes a las funcionalidades especificadas oportunamente. Aunque el entorno IDE se comportó adecuadamente, se tuvieron que agregar algunos plugins para generar gráficos.

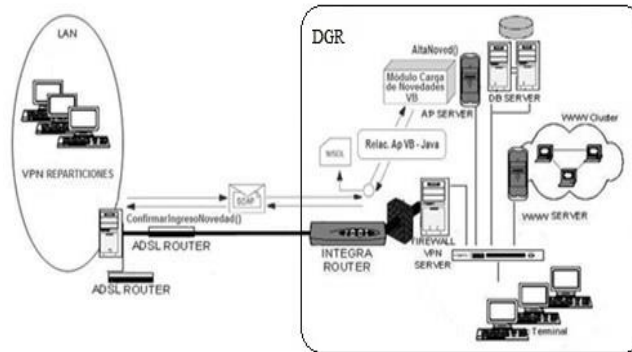
II.1.3- Utilizar y probar el lenguaje de programación seleccionado

Al tratarse de una generación automática de código a partir del IDE, el lenguaje seleccionado resultó estable y no presentó problemas nativos. Los inconvenientes surgieron con la necesidad de instalar algunos plugins.

II.1.4- Utilizar y probar la Arquitectura de Software seleccionada

A través de la arquitectura SOA, se propuso utilizar Servicios Web SOAP para acceder a las funcionalidades que no se encuentran desarrolladas para entorno web. Sin embargo, si una determinada repartición quisiera ejecutar algunos procesos no lo podría hacer; en consecuencia se propone que a través de Servicios Web SOAP se permitan a las distintas reparticiones ejecutar las funcionalidades que se encuentran desarrolladas en Java. Para lo cual se hace necesario efectuar una invocación de las funcionalidades que se encuentran alojadas en el Application Server.

En la Fig. 13 se puede apreciar el esquema propuesto.



**Figura 13. Arquitectura Web SOAP propuesta**

#### II.1.5- Utilizar y probar Gestor de Base de Datos seleccionado

El DBMS seleccionado se comportó estable y adecuado para el volumen de las transacciones previstas. No presentó inconvenientes al momento de generar la base de datos correspondiente al modelo de datos desarrollado.

### III.2-Desarrollar, utilizar, integrar y probar característica de Hardware

#### III.2.1-Utilizar y probar Unidad Central de Procesamiento

El procesador Intel® Core™ i7 de 10ma Generación se comportó adecuadamente en las pruebas realizadas, brindando un excelente tiempo de respuesta teniendo en cuenta la carga de trabajo a la cual fue sometida. Se realizó una prueba de estrés con usuarios accediendo simultáneamente a las distintas funcionalidades, obteniéndose una prestación adecuada en función a los núcleos, frecuencia y subprocesos del procesador seleccionado.

#### III.2.2- Utilizar y probar la memoria RAM

Si bien el tipo de memoria resultó adecuada, se podría pensar en duplicar la capacidad para tener un margen de holgura óptimo. Por otro lado la Velocidad de memoria del reloj es conveniente para el tipo y cantidad de transacciones utilizadas.

#### III.2.3- Utilizar y probar el almacenamiento magnético

El Disco Rígido seleccionado resulta adecuado para el volumen de transacciones utilizadas, aunque puede pensarse en una ampliación en un tiempo de dos años. Sin embargo podría utilizarse una estrategia de resguardo de archivos históricos que permitan remover aquellos menos utilizados o teniendo en cuenta los que poseen escasos movimientos.

#### III.2.4- Utilizar y probar las interfaces

La pantalla seleccionada resultó adecuada en cuanto a la resolución, y fundamentalmente el tipo de tacto proyectivo, esa decir capacitivo multipunto.

### III.3-Desarrollar, utilizar, integrar y probar Característica de Conectividad

#### III.3.1- Utilizar y probar el enlace físico

La tecnología inalámbrica seleccionada presentó algunos inconvenientes de inestabilidad de la señal en relación a las ondas de radiofrecuencia

#### III.3.2- Utilizar y probar la velocidad de conexión

La velocidad de conexión resultó adecuada aunque podría pensarse en cambiar la frecuencia de transmisión.

#### III.3.3- Utilizar y probar el protocolo de comunicación

El Protocolo seleccionado resultó adecuado a las velocidades y configuración de la red utilizada.

### III.3.4- Utilizar y probar el tipo de red

El diseño del tipo de red LAN mixta utilizando estructura cableada y con puntos de acceso (AP) Ubiquiti Dual Band, resultó adecuada. En la figura 14 puede observarse el diseño de la red utilizada.

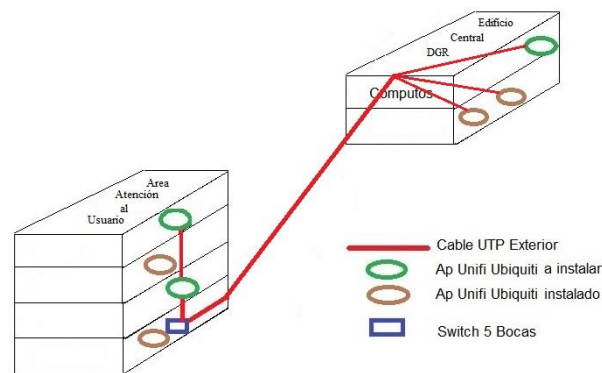


Figura 14. Diseño Red LAN

## 4.5 Desarrollo de la etapa IV

En función a lo establecido en la Tabla 1, a continuación se desarrollarán las actividades previstas para la etapa IV.

### Etapa IV-Liberar y evaluar versión del SCGE

Para la implementación se desarrolló un plan que incluyó: objetivos, declaración del alcance, descripción de los entregables, cronograma de entrega de las tareas, evaluación de los riesgos, roles y responsabilidades de los miembros del equipo.

#### IV.1 - Implementar y evaluar la versión liberada para el componente Software

##### IV.3.1- Elaborar Plan de Implementación y V&V.

- Objetivo: poner en funcionamiento y evaluar el desempeño de la versión 1.0 del componente software correspondiente al SCGE.

- Declaración del alcance: los límites del proyecto de implementación, se inician desde que se realiza la prueba de integración de los distintos módulos, hasta la puesta en funcionamiento de la versión de la totalidad del componente software. La implementación se llevó a cabo en los tres meses previstos en el cronograma confeccionado oportunamente. Los resultados obtenidos fueron satisfactorios en tiempo y forma.

- Cronograma de entrega de las tareas: las distintas actividades previstas en el cronograma fueron cumplidas con una efectividad y eficiencia del noventa por ciento.

- Evaluación de los riesgos: se evaluaron los distintos tipos de riesgos del proyecto y se determinó que el más complejo estaba relacionado con el equipo de trabajo debido a la escasa disponibilidad de tiempo que el personal de la DPRPJ, le podía dedicar a las pruebas y a la implementación.

-Roles y responsabilidades de los miembros del equipo: el equipo de trabajo estuvo conformado por dos Ingenieros informáticos, un desarrollador y un tester de calidad. Con respecto al personal afectado al proyecto por parte de la DPRPJ, incluyeron a un Ingeniero en Sistemas y un Analista programador.

## **IV.2 - Implementar y evaluar la versión liberada para el componente Hardware**

### **IV.3.2- Elaborar Plan de Implementación y V&V.**

- Objetivo: probar y poner en funcionamiento la versión 1.0 del componente Hardware correspondiente al SGCE.

- Declaración del alcance: los límites del proyecto de implementación, se inician desde que se realiza la prueba de integración del procesador, la memoria, el disco rígido y la pantalla táctil hasta la puesta en funcionamiento de la versión 1.0 de todos los componentes hardware. La implementación se llevó a cabo en el mes previsto en el cronograma confeccionado oportunamente. Los resultados obtenidos fueron satisfactorios en tiempo y forma.

- Cronograma de entrega de las tareas: las distintas actividades previstas en el cronograma fueron cumplidas con una efectividad y eficiencia del cien por ciento.

- Evaluación de los riesgos: se evaluaron los distintos tipos de riesgos del proyecto y se determinó que el más complejo estaba relacionado con el presupuesto asignado para adquisición del equipamiento, debido a los incrementos mensuales de precio a los que estaban sujetos los componentes de hardware.

-Roles y responsabilidades de los miembros del equipo: para el desarrollo de esta tarea, el equipo de trabajo estuvo conformado por dos Ingenieros informáticos. Con respecto al personal afectado al proyecto por parte de la DPRPJ, incluyeron a un Ingeniero en Sistemas.

## **IV. 3 - Implementar y evaluar la versión liberada para el componente Conectividad**

### **IV.3.1- Elaborar Plan de Implementación y V&V.**

- Objetivo: probar y poner en funcionamiento la versión 1.0 del componente Conectividad correspondiente al SGCE.

- Declaración del alcance: los límites del proyecto de implementación, se inician desde que se realiza la prueba de integración de enlace físico, la velocidad de conexión, el protocolo de comunicación, el tipo de red hasta la puesta en funcionamiento de la versión 1.0 de todos los componentes de conectividad. La implementación se llevó a cabo en los dos meses previstos en el cronograma confeccionado oportunamente. Los resultados obtenidos fueron satisfactorios en tiempo y forma.

- Cronograma de entrega de las tareas: las distintas actividades previstas en el cronograma fueron cumplidas con una efectividad y eficiencia del cien por ciento.

- Evaluación de los riesgos: se evaluaron los distintos tipos de riesgos del proyecto y se determinó que el más complejo estaba relacionado con el presupuesto asignado para adquisición del equipamiento, debido a los incrementos mensuales de precio a los que estaban sujetos los componentes de conectividad.

-Roles y responsabilidades de los miembros del equipo: para el desarrollo de esta tarea, el equipo de trabajo estuvo conformado por dos Ingenieros informáticos. Con respecto al personal afectado al proyecto por parte de la DPRPJ, incluyeron a un Ingeniero en Sistemas.

## **5. Conclusiones**

El proceso de validación utilizado, permitió demostrar que la metodología metodo\_SCGE resulta de fácil aplicación y sumamente intuitiva para su aplicación.

Teniendo en cuenta el caso de estudio elegido, se puede concluir que la metodología para las cuatro etapas, se podrá utilizar sin ninguna dificultad en casos de complejidad alta, tanto en aspectos relacionados a la funcionalidad específica del dominio, como así también en los aspectos relacionados a la estimación de los recursos computacionales. Como trabajo futuro, se verificarán herramientas que permitan realizar una adecuada estimación de los recursos computacionales requeridos por la aplicación a desarrollar. Por lo expuesto precedentemente, se puede concluir que se cumplió con el objetivo propuesto en el presente trabajo.

El producto final que se obtuvo es un conjunto de especificaciones referidas a los servicios que se deben implementar, los procesos, el equipamiento y la conectividad necesaria para una unidad de organización gubernamental

Por otra parte se pudo visualizar que las actividades previstas en las etapas I, II, III y IV, requieren de un conocimiento relativamente simple al momento de especificar los aspectos relacionados tanto al software como al hardware y la conectividad.

## 6. Referencias

1. Diseño, desarrollo e implementación de los modelos y estrategias de Gobierno Electrónico para una gestión abierta, cercana, eficiente y eficaz de la Administración Pública. Secretaría Nacional de la Administración Pública, Gobierno de Ecuador. Disponible en <http://www.administracionpublica.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/04/Gobierno-Electronico-23-12-2015.pdf> , 2015.
2. Booch, G., Rumbaugh, J., Jacobson, I.: El Lenguaje Unificado de Modelado. Addison Wesley, 2004.
3. Erl, T.: SOA Principles of Service Design. Prentice Hall, 2018.
4. Pacific Council of International Policy: Roadmap for e-government in the developing world. Disponible en <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/apcity/unpan005030.pdf>, 2002.
5. Affisco, J., Soliman, K.: E-government: a strategic operations management framework for service delivery. Business Process Management Journal. Vol.12 Issue:1. <https://doi.org/10.1108/14637150610643724,13-21>, 2016.
6. Hsin-Pin, F., Tien-Hsiang, C., Pei, C., Chyou-Huey., C.: A collaborative model for service provision by multiple public-sector agencies. Internet Research, Vol. 16 Iss: 4. Disponible en <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/10662240610690007,365-379>, 2016.
7. Hreño, J., Bednár, P., Furdik, K., Sabol, T.: Integration of Government Services using Semantic Technologies. Journal of theoretical and applied electronic commerce research, Res. vol.6 no.1. Disponible en [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-18762011000100010](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-18762011000100010), 2011.
8. Chhabra, S., Kumar, M.: Integrating E-Business Models for Government Solutions: Citizen-Centric Service Oriented Methodologies and Processes., Advisory Board, 2017.
9. Dzhusupova, Z., Shareef, M., Ojo, A., Janowski, T.: Methodology for e-government readiness assessment-models, instruments, implementation, - Proceedings of the International Conference on Society and Information Technologies, 6-9, 2010.
10. Mellor, S., Scott, K., Uhl, A., Weise, D.: MDA Distilled, Principles of Model Driven Architecture, Addison-Wesley. Professional, 2014.
11. Castro, M.: Análisis de las propiedades y atributos propios de sitios de gobierno electrónico. Tesis de Maestría en Ingeniería de Software, Universidad Nacional de San Luis, 2009.