

Gestor de solicitudes de mantenimiento utilizando un sistema web desarrollado a través de la aplicación de la metodología ágil FDD

M.S.C. Italia Estrada Cota

Universidad Autónoma de Baja California Sur. La Paz, B.C.S., México.

iestrada@uabcs.mx

M.S.C. Mónica A. Carreño León

Universidad Autónoma de Baja California Sur. La Paz, B.C.S., México.

mcarreno@uabcs.mx

M.S.C. J. Andrés Sandoval Bringas

Universidad Autónoma de Baja California Sur. La Paz, B.C.S., México.

sandoval@uabcs.mx

M.S.C. A. Alejandro Leyva Carrillo

Universidad Autónoma de Baja California Sur. La Paz, B.C.S., México.

aleyva@uabcs.mx

M.A.T.I. Jesús Hernández Cosío

Universidad Autónoma de Baja California Sur. La Paz, B.C.S., México.

jhernandez@uabcs.mx

Resumen

El aplicar una metodología ágil, para el desarrollo de software en Web ayuda a su calidad. El presente artículo reporta el desarrollo de Sistema Web que agiliza el proceso de solicitudes de mantenimiento eléctrico en cualquier momento y desde cualquier lugar; a su vez ordena, agiliza y transparenta las asignaciones de trabajo,

solicitudes de material y monitoreo de la solicitud del trabajo eléctrico, lo cual permite brindar un mejor servicio dentro de la institución. Este Sistema Web concentra en un único lugar la información que permite la generación de reportes oportunos que apoyen el proceso de toma de decisiones en mejora del proceso de solicitudes de mantenimiento eléctrico en la institución. El desarrollo de este Sistema Web fue aplicando la metodología ágil FDD (Feature Driven Development – Desarrollo Basado en Características). Esta metodología se centra más en obtener resultados, convirtiéndose en una metodología novedosa y fácil de implementar.

Palabras Clave: Ingeniería de Software, Metodología ágil FDD, Sistema Web.

Abstract

The agile methodology process for software development Web improves its quality. This paper reports the development of Web system that streamlines the process of electrical maintenance tasks at any place and time; and the same time, organize, streamline and clarify the tasks assignments, material orders and monitoring and electrical job request, allowing better service in the institution. This Web System collects all information in one place, and it allows a fast report production to support the decision-making process and to enhance the applications for electrical maintenance in the institution. This web system was implemented using the agile methodology FDD (Feature Driven Development) and this methodology focuses more on results, becoming a new and easy method to implement.

Keywords: *Agile Methodology FDD, Software Engineering, Web System.*

1. Introducción

Actualmente, los sistemas de información están cambiando la manera de operar las organizaciones. A través de su uso se logran importantes mejoras: automatizan procesos, facilitan la manipulación de información para el proceso de toma de

decisiones, facilitan el logro de ventajas competitivas a través de su implantación dentro de las empresas, entre otras. (Cohen, 2000)

En el ámbito de las instituciones de educación superior, específicamente en la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), existen direcciones que están orientadas a organizar los recursos humanos y materiales; una de ellas es la Dirección de Servicios Generales (DSG). La DSG es la encargada de conservar de manera integral y óptimas condiciones la funcionalidad y operación los inmuebles, instalaciones, mobiliarios y equipos de la institución. Esta dirección dentro de sus funciones lleva a cabo el mantenimiento eléctrico a todas las áreas de la institución.

Para realizar un mantenimiento eléctrico, desde hace tiempo y a la fecha, se están presentando problemas, esto debido a que el proceso manual ha sido rebasado por la cantidad de solicitudes para atender. El proceso manual para levantar un reporte para un mantenimiento eléctrico es el siguiente: a) la secretaria adscrita al departamento, área, dirección, entre otras; levanta una solicitud de servicio para mantenimiento eléctrico (reparación de lámparas, cambio de enchufes, instalación de focos, entre otros) y tiene que esperar hasta que un mensajero pase por ahí para llevarse el reporte a la DSG; b) el mensajero lleva la solicitud de servicio a la DSG y lo entrega a la secretaria correspondiente; c) la secretaria en turno del DSG al recibir la solicitud de servicio avisa al primer electricista que lleva a la dependencia. Este proceso se repite cada vez que se requiera un servicio para mantenimiento eléctrico. Como se puede notar la manera actual de cómo se lleva este proceso requiere bastante tiempo entre la solicitud de servicio y la atención a esta; a su vez se pueden identificar claramente los problemas ocasionados por parte de cada uno de los actores involucrados en el proceso de la solicitud de mantenimiento eléctrico, siendo estos:

- 1) Secretaria, encargada de levantar la solicitud:
 - ✓ No se le entiende a la solicitud de servicio.
 - ✓ Tiene que estar presente cuando el mensajero pase por ahí, esto es depende del mensajero.
 - ✓ La solicitud de servicio tiene un tiempo de entrega desconocido.

- ✓ Muchas veces cuando llega el técnico a resolver el problema ya existe otro problema y este no lo puede atender debido a que la solicitud tiene que seguir el proceso de solicitud.
- 2) Mensajero, encargado de llevar la solicitud a la DSG:
- ✓ Puede llegar a perder y/o traspapelar la solicitud recibida.
 - ✓ No tiene un comprobante de entrega de la solicitud a la secretaria de la DSG.
 - ✓ La entrega de la solicitud a veces no es en la misma hora o el mismo día.
- 3) Jefe o secretaria del DSG, encargados de asignar la solicitud recibida:
- ✓ No se lleva un control de asignación de eléctrico cuando llega una solicitud de servicio, únicamente lo registra en una bitácora, si es que existe en ese momento.
 - ✓ Asigna el trabajo hasta que llegue un técnico al área del DSG.
 - ✓ No realiza ninguna clasificación (alta, normal, baja) a la solicitud de reporte recibida.
 - ✓ No lleva un control de las solicitudes recibidas.
 - ✓ En ocasiones no se entiende lo que se solicita.
 - ✓
- 4) El técnico, encargado de realizar el mantenimiento eléctrico:
- ✓ No cuenta con un mecanismo que le permita garantizar que el trabajo asignado fue realizado o de reportar los detalles que se observaron.
 - ✓ No hay una manera oportuna de contar con el material necesario para atender la solicitud asignada.
 - ✓ Los comentarios acerca de la falla reportada, llegan tergiversados al técnico.
 - ✓ Los materiales se manejan con diferente nombre según el técnico.
 - ✓ El técnico solo informa que el trabajo ha sido realizado, sin saber si se realizó de manera correcta o no.

Por otra parte la DSG:

- ✓ No cuenta con un mecanismo que le permita saber de manera rápida las solicitudes de servicio recibidas y atendidas.
- ✓ La información se encuentra dispersa en diferentes bitácoras físicas en la que se anota la asignación de un servicio, algunas ya se extraviaron.
- ✓ No tienen un control sobre quien realizo que trabajo.
- ✓ La cantidad de trabajos posibles a realizar en el día, se ven reducidos.
- ✓ No se tiene la información necesaria que le permita eficientar el proceso de solicitud de mantenimiento eléctrico.
- ✓ No hay información sobre el material existente en la DSG, así que es posible que algún servicio no se atienda a la brevedad por falta de este.
- ✓ Falta de historial de los trabajos realizados y/o asignados.
- ✓ No se tiene un control sobre la petición de material.
- ✓ Falta de reportes de la DSG.

Es por ello que surge la necesidad de contar con un sistema específico (Laudon, 2002) (Senn, 2003) en Web que permita a la DSG eficientar la gestoría de solicitudes de mantenimiento eléctrico de manera eficiente, fácil y cómoda desde cualquier lugar de la institución (áreas, departamentos, direcciones, entre otras) y en cualquier momento. Esto es un sistema Web que permita ordenar, agilizar y transparentar las asignaciones de trabajo, solicitudes de material, creación de solicitud de servicio, bitácoras e historial de trabajo eléctricos y así contar con reportes específicos que permitan tomar decisiones oportunas para mejorar los servicios prestados por la DSG.

Este artículo reporta como a través de la aplicación de una metodología ágil FDD se obtuvo un Sistema Web como gestor de solicitudes de mantenimiento (G- Sol).

2. Métodos

Hoy en día, para desarrollar software correctamente se necesita “definir quién está haciendo qué, cuándo hacerlo y cómo alcanzar un cierto objetivo” (Jacobson, 2015), para ello la Ingeniería de Software, ofrece métodos y técnicas para desarrollar y mantener software de calidad (Pressman, 2002). La Ingeniería de Software tiene diversas definiciones; una definición desarrollada por la IEEE es: “La ingeniería de software es la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable hacia el desarrollo, operación y mantenimiento del software”. (IEEE, 1993)

Por otro lado, las metodologías de desarrollo ágil son métodos de la Ingeniería de Software que constan de procesos iterativos de construcción de software, cuyas metodologías se adhieren al Manifiesto Ágil de Software. Existen diversas metodologías de desarrollo ágil: Programación Extrema (*Extreme Programming, XP*), SCRUM, *Crystal Methodologies*, *Adaptive Software Development (ASD)*, *FDD (Feature Driven Development – Desarrollo Basado en Características)*, que permiten la construcción de software. (Canos, Letelier, Penadés, 2003)

FDD (*Feature Driven Development – Desarrollo Basado en Características*) es una metodología de desarrollo ágil creada por Jeff De Luca y Peter Coad (Palmer, Felson, 2002); el cual define un proceso iterativo que consta de 5 pasos y se basa en la definición y trabajo sobre características para entregar resultados funcionales al cliente.

El FDD está compuesto por prácticas, estas son: 1) Desarrollo de un modelo global, 2) Construcción de una lista de características, 3) Planeación por característica, 4) Diseño por característica, 5) Construcción de características, 6) Pruebas por características. (Palmer, Felson, 2002).

A continuación se desarrolla el Sistema Web G-Sol basado en la metodología ágil FDD. La primera fase fue: 1) *Desarrollo un modelo global* (ver figura 1), para ello se realizó una junta con los desarrolladores y las personas involucradas en el proceso de gestión de mantenimiento eléctrico, estas fueron: jefe del DSG, técnicos, y secretarías; así en

conjunto se definió un modelo el cual considera llevar: control de solicitudes de mantenimiento, control de técnicos, control de asignaciones, control de usuarios y reportes.

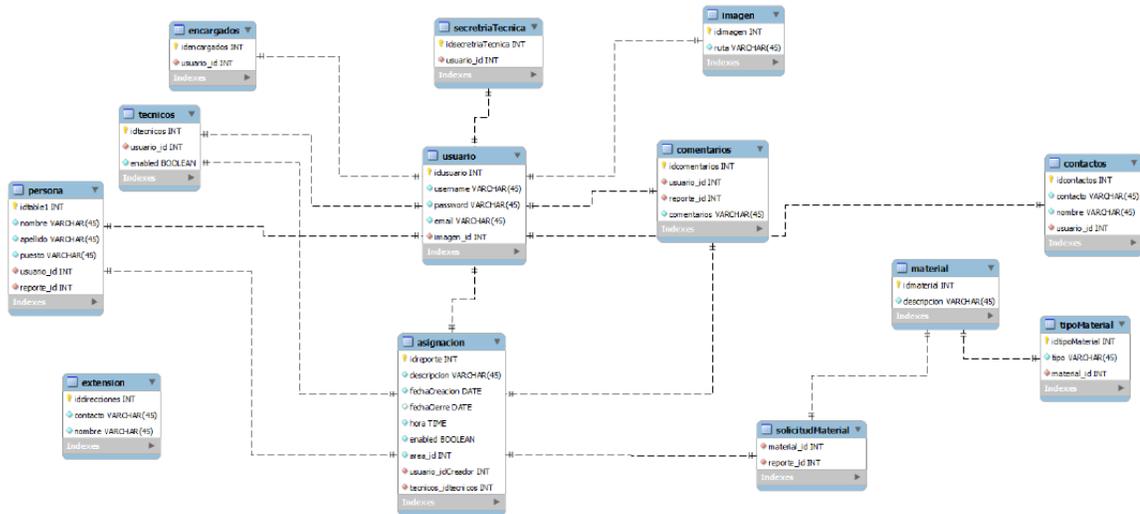


Fig.1. Modelo de clases del G-Sol.

En la figura 1, se ilustra el modelo de clases del G-Sol, entre las que se encuentran: para la administración del personal (secretarias, técnicos, jefes), para el trabajo (solicitud del trabajo, asignación del trabajo, materiales necesarios para el trabajo, control del status del trabajo), para administrar la seguridad del sistema, y las clases necesarias para poder obtener reportes.

Posteriormente se *2) Construyo una lista de características*, las cuales fueron definidas por el jefe del DSG, las secretarias y los técnicos encargados de realizar el trabajo asignado, siendo estas:

- ✓ Llevar un control sobre cada una de las solicitudes de mantenimiento eléctrico que se generan en la institución.
- ✓ Controlar la asignación de trabajos a realizar por cada técnico de la DSG.
- ✓ Verificar el status de la solicitud de mantenimiento.

- ✓ Solicitar material para el trabajo asignado por parte del técnico.
- ✓ Concentrar en un único lugar la información referente al proceso de solicitud y atención a los trabajos de mantenimiento eléctrico de la institución, a través de una base de datos.
- ✓ Generar reportes que permitan tomar decisiones oportunas en mejora del proceso de solicitud de mantenimiento eléctrico de la institución.
- ✓ Acceder desde cualquier computadora y/o dispositivo móvil con conexión a internet, ingresando para su mayor seguridad con su usuario y contraseña.

Estas a su vez, se representaron a través de un diagrama de casos de uso para su mayor comprensión por parte de los programadores. (Ver figura 2) Como se puede ver en la figura 2, el diagrama de casos de uso identifica a tres actores principales en el manejo del sistema:

- ✓ Secretaria, es la persona que solicita el servicio de mantenimiento eléctrico de la institución desde cualquier lugar y en cualquier momento.
- ✓ Técnico, es la persona encargada de realizar el trabajo asignado por el jefe, de solicitar el material necesario y dar fin al trabajo realizado.
- ✓ Jefe de la DSG, es la persona encargada de llevar la administración del personal, asignar el trabajo a un técnico y de generar los reportes.

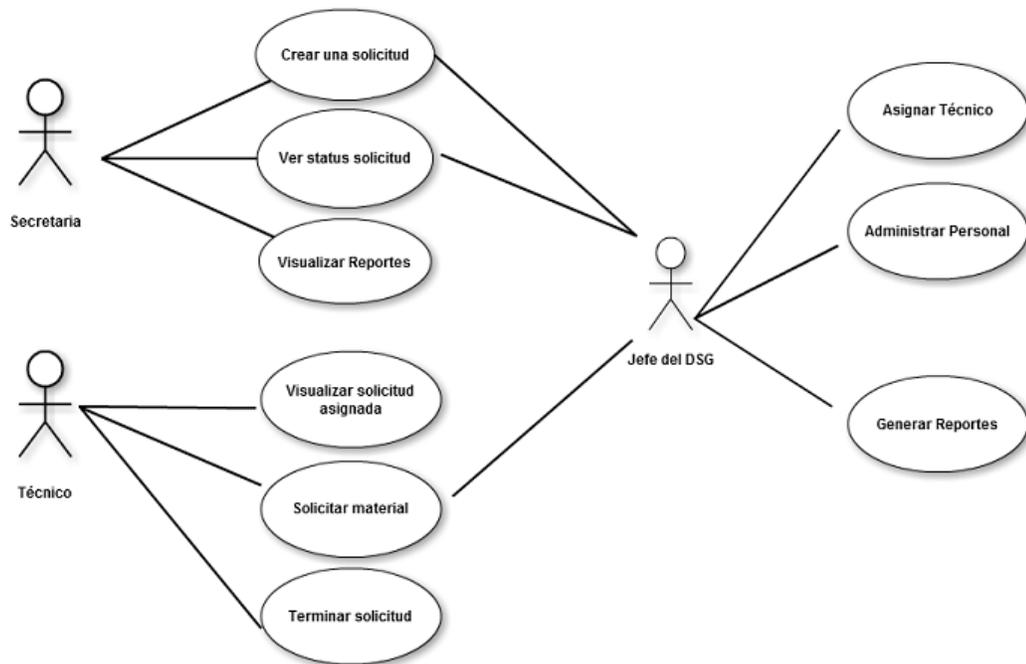


Fig.2. Lista de características utilizando un diagrama de caso de uso.

A su vez, el diagrama de casos de uso ilustra las distintas funcionalidades que tendrá el Sistema Web G-Sol, y que podrá realiza el usuario según su función. Esto es: la secretaria podrá crear una solicitud, ver el estatus de esta y visualizar sus reportes creados. El técnico, podrá visualizar el trabajo asignado, solicitar material y terminar la solicitud; mientras que el jefe del DSG podrá asignar trabajo, administrar el personal y generar reportes.

El siguiente paso es: 3) *Planeación por característica*, esta fase se programó cada una de las funcionalidades identificadas fuera presentada cada dos semanas a los actores involucrados de tal manera que visualizarán el Sistema Web.

Posteriormente se entró en un proceso iterativo con las fases de: 4) *Diseño por característica*, 5) *Construcción de características* y 6) *Pruebas por características*; el diseño se apoyó en diagramas de secuencia, diagrama de clases; la codificación la cual se realizó en JavaScript, HTML y en el manejador de base de datos MySQL. Cada funcionabilidad programada se probó para que se detectaran errores y se corrigieran a

tiempo, de manera que al término de 3 meses se contó con un producto final: G-Sol. Es importante mencionar que la metodología ágil FDD permite contar con resultados tangibles de manera muy rápida por lo cual en este caso fue exitoso.

3. Resultados

El principal resultado es contar con un Sistema Web denominado G-Sol, obtenido con la aplicación de la metodología ágil FDD. A continuación se ilustran las interfaces de algunas funciones del sistema.

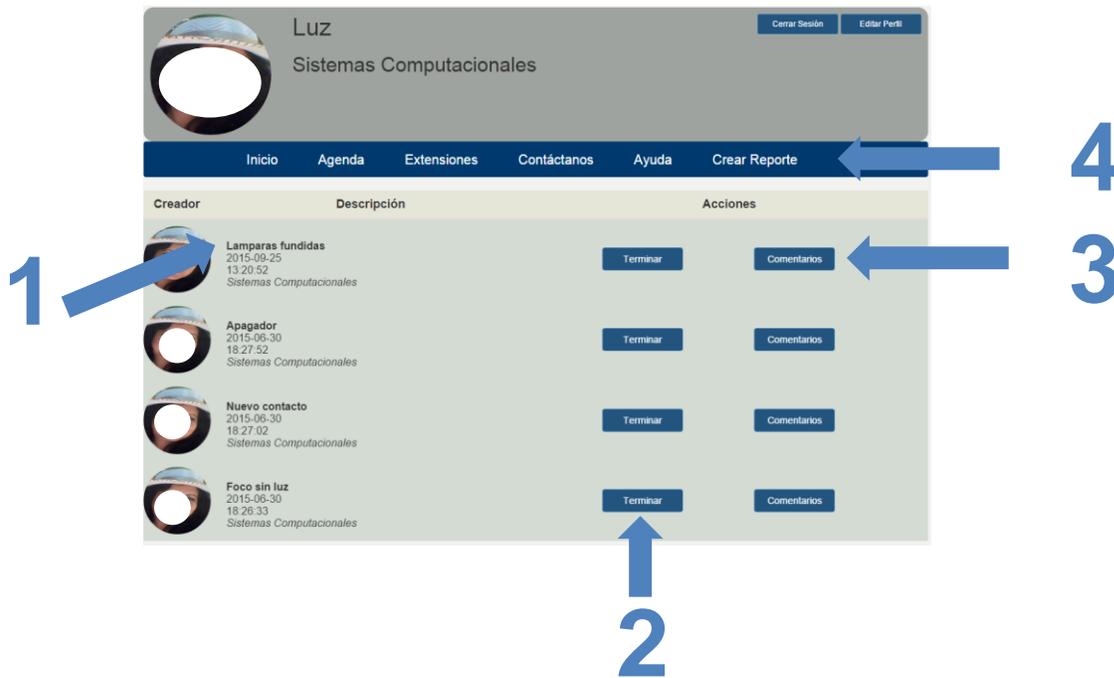


Fig.3. Interfaz de la secretaria.

La figura 3, es la interfaz de la secretaria, la cual al momento de acceder a con su cuenta, se le muestra: (1) los reportes de servicio eléctrico solicitados, (descripción, fecha y hora de creación); (2) puede terminar el reporte una vez realizado y en (3) dar comentarios sobre el trabajo recibido. Cada vez que desee solicitar un nuevo servicio de mantenimiento eléctrico tendrá que entrar en *Crear Reporte* (4). En la figura 4 se

ilustra la interfaz para crear un nuevo reporte de servicio de mantenimiento eléctrico, en (1) la secretaria introduce el nombre del reporte, posteriormente en (2) describe cual es el problema a solucionar y ya terminado el reporte lo crea (3), el cual podrá ser visualizado en un primer momento por ella y el jefe en turno del DSG, y una vez asignado lo visualizara el técnico encargado de atender la solicitud de servicio de mantenimiento eléctrico.

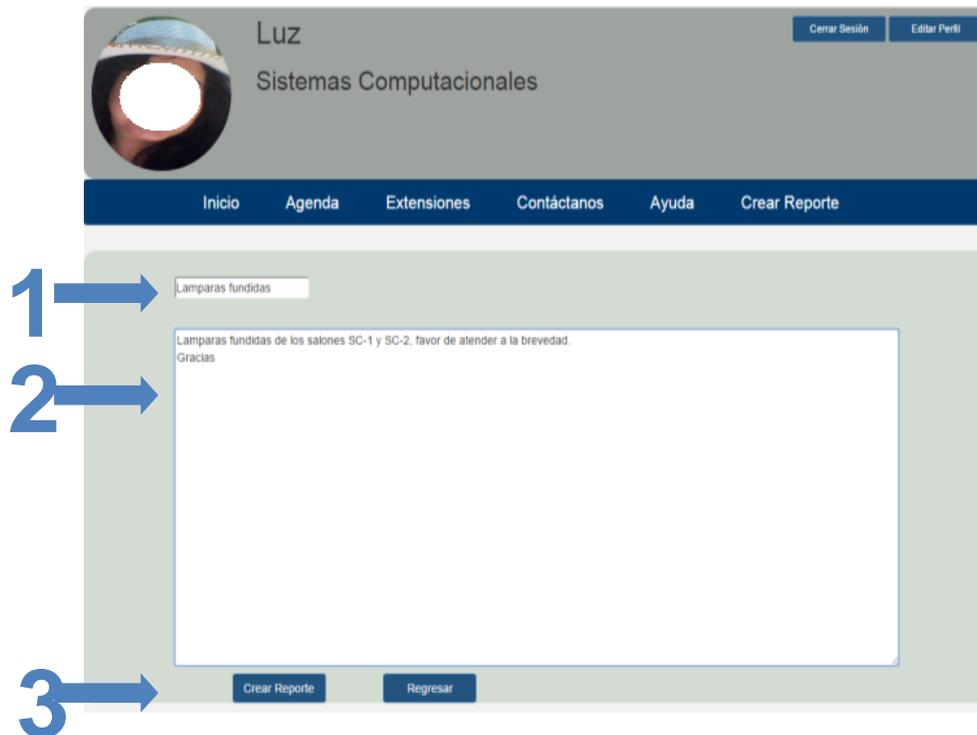


Fig.4. Interfaz Crear Reporte.

El jefe del DSG (ver figura 5), a través su la interfaz, puede visualizar: (1) las solicitudes de servicio de mantenimiento creadas, (por quien, para que área de la institución, cuando y a qué horas; a su vez si desea ver el reporte solo da clic en él y muestra la descripción); (2) asigna una prioridad a la reporte creado, (alto, normal y baja); (3) asigna un técnico electricista para solucionar el problema; (4) da por termino la solicitud de reporte una vez que el técnico avisa; (5) verifica si existen comentarios, (antes, durante y después del reporte); (6) asigna el material al reporte para su mantenimiento.

Además él es capaz de generar reportes oportunos, esto debido a la concentración de información en un solo lugar, manejada a través de una base de datos.

Por otro lado, el técnico también tiene su interfaz (ver figura 6), en ella visualiza: (1) las solicitudes de servicio eléctrico que fueron asignadas (nombre, área, hora y fecha), (2) la prioridad del servicio, (3) material necesario, (4) lo da por terminado una vez realizado, (5) los comentarios realizados al terminar el servicio, si lo desea.

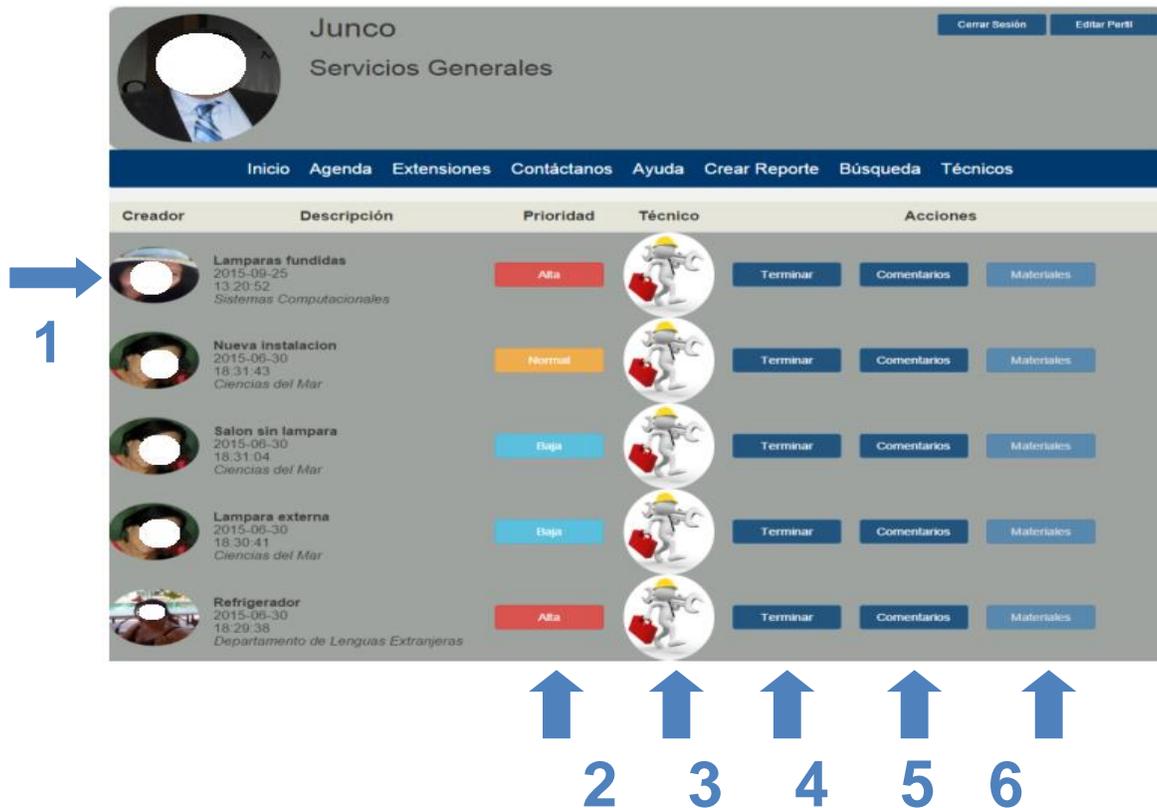


Fig.5. Interfaz de Jefe del DSG.



Fig.6. Interfaz de técnico.

Como se puede observar, es un sistema Web que cumple con los atributos de usabilidad y fiabilidad esto es porque se desarrolló utilizando la metodología ágil FDD; disponibilidad debido a que está disponible 24/7, porque es vía Internet; seguro porque utiliza los protocolos adecuados para lograr una transferencia segura de datos en internet, además que los usuarios tienen asignados contraseñas que validan su ingreso; escalable porque se diseñó bajo una arquitectura distribuida y definida de acuerdo a los fundamentos de Ingeniería de Software.

A su vez, el contar con un Sistema Web que automatiza un proceso de gestión de solicitudes de mantenimiento eléctrico que va a proporcionar información oportuna para propiciar la creación de valor en el cumplimiento de los objetivos y metas estratégicas al departamento de servicios generales. El nivel de usabilidad del Sistema Web es tal que los usuarios involucrados lograron un dominio inmediato al realizar su tarea correspondiente dentro del sistema de manera fácil, ágil y cómoda desde cualquier lugar permitiendo así la aceptación inmediata al uso del Sistema Web para llevar a cabo este proceso.

4. Discusión

El utilizar una metodología de desarrollo ágil como FDD facilitó la conclusión del proyecto, esto debido a que esta metodología se enfoca en las fases de diseño y construcción. Además que se planificó para que se dieran entregas cada 2 semanas y se evaluarán; en este caso por los actores involucrados en el proceso: jefe de DSG, secretarías y técnicos. Por otro lado, es importante resaltar que el modelo del proceso que se empleó fue evolutivo incremental, debido que es el que más se adapta a la naturaleza rápida e incremental de FDD.

Este sistema Web fue desarrollado exclusivamente para el uso interno en la institución; debido a que se necesitaba agilizar: el proceso de solicitudes de mantenimiento eléctrico; la concentración de información en una base de datos accesible desde cualquier lugar y la obtención de reportes oportunos para la toma de decisiones en mejora del proceso.

El acoplarse a esta metodología no fue difícil; sin embargo se tuvo un alto grado de disciplina para aplicar las buenas prácticas de desarrollo ágil, pero al final se logró satisfactoriamente el objetivo: contar con un sistema eficiente y de calidad: Sistema Web G-Sol.

Bibliografía

- [1] COHEN, D.: *Sistemas de Información para los Negocios*. Mc Graw Hill. 2da. Edición, México.2000.
- [2] LAUDON K.C. Y LANDON J.P.: *Sistemas de información gerencial, organización y tecnología de la empresa conectada en red*. Prentice Hall. 6ta. Edición, México. 2002.

- [3] SENN J. A: Análisis y diseño de sistemas de información. Mc Graw Hill. 2da. Edición. México. 2003.
- [4] JACOBSON, I.: Applying UML in the Unified Process <http://www.rational.com/uml/UMLconf.zip>. (Consultado Agosto 2015).
- [5] PRESSMAN, R.: Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico. Mc Graw Hill. 5ta. ed. México.2002
- [6] IEEE Standards Collection: Software Engineering 610.12-1990. IEEE 1993
- [7] CANOS, J., LETELIER P., PENADÉS M. Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software. Publicado por Grupo ISSI (Ingeniería del Software y Sistemas de Información) en las VIII Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos.2003
- [8] PALMER S., FELSON J., 2002, Practical Guide to Feature-Driven Development. <http://www.ccs.neu.edu/home/lieber/courses/csg260/f06/materials/papers/fdd/pg2fddch03.pdf> (Consultado Septiembre de 2015.)