

Desarrollo de un aplicativo web, mediante metodología Scrum para la gestión y control de eventos relacionados en la universidad Santiago de Cali

Oscar Domínguez Acevedo

Oscar.dominguez00@usc.edu.co

Andres Rivera Gonzalez

andres.rivera02@usc.edu.co

Universidad Santiago de Cali, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería de Sistemas (1)
Universidad Santiago de Cali, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería de Sistemas (2)

Resumen

En el presente documento se explica el diseño e implementación de una aplicación para dispositivos móviles que apoya la gestión de eventos realizados en la universidad Santiago de Cali., La principal motivación de este proyecto es la automatización , control y poder permitir mejorar la experiencia y seguridad de la totalidad de los asistentes a los eventos realizados en la universidad, principalmente los eventos de ceremonias de grado ya que los asistentes a estos no solamente son estudiantes si no también personas externas a la universidad que deben estar seguros en las instalaciones y adicionalmente llevarse una buena imagen corporativa después de asistir a los eventos. Esta iniciativa nace de la necesidad de la Secretaría General y contó con el apoyo, asesoría y mano de obra de la facultad de Ingeniería y del programa de Ingeniería de sistemas con el fin de automatizar procesos a través de sistemas de información reduciendo los altos niveles de complejidad y demanda de grandes cantidades de tiempo y esfuerzo administrativo por mantener la gestión.

La aplicación se desarrolló con la metodología Scrum y el diseño es Web responsive lo que quiere decir que su interfaz es adaptativa a cualquier dispositivo móvil, tiene una interfaz intuitiva y fácil de manejar, La primera fase de la implementación de la aplicación se realiza para la gestión de eventos a las ceremonias de grado. Se podrá crear el evento con los estudiantes asociados por facultad, el horario y generar la cantidad de invitación por estudiante asociado a un código de QR que permitirá mantener el control y seguridad de los asistentes a las ceremonias.

Palabras Clave: Palabras Clave: Scrum, Web, Responsive, Móvil

Abstract

This document explains the design and implementation of an application for mobile devices that supports the management of events held at the Santiago de Cali University. The main motivation of this project is automation, control and allowing to improve the experience and security of the totality of the assistants to the events held in the university, mainly the events of degree ceremonies since the assistants to these are not only students but also persons outside the university who must be safe in the facilities and additionally take a Good corporate image after attending events. This initiative arose from the need of the General Secretary and had the support, advice and workmanship of the Faculty of Engineering and the Systems Engineering program in order to automate processes through information systems reducing the high levels of complexity and demand of large amounts of time and administrative effort to maintain management.

The application was developed with the Scrum methodology and the design is Web responsive which means that its interface is adaptive to any mobile device, has an intuitive and easy to use interface, The first phase of the implementation of the application is done for the Event management to the degree ceremonies. The event can be created with the associated students by faculty, the schedule and generate the amount of invitations per student with an attached QR code that will allow the control and security of the attendees to the ceremonies to be maintained.

Keywords: Scrum, Web, Responsive, Móvil

1. INTRODUCCIÓN

La secretaría general de la universidad Santiago de Cali se ve en la necesidad de ofrecer una aplicación que permita realizar gestión sobre los eventos realizados en sus instalaciones, la principal motivación de este proyecto es la gestión automatizada del proceso, control y poder permitir mejorar la experiencia y seguridad de la totalidad de los asistentes a los eventos realizados en la universidad, de la misma manera obtener estadísticas e informes de los mismos y superar los problemas de seguridad que se evidenciaron con la falsificación de las invitaciones a los eventos de ceremonias de grado; con el fin de facilitar la gestión del servicio de creación eventos (específicamente a ceremonias de grado) la Secretaría General empleaba actividades manuales y de forma tradicional como es organizar y digitar un archivo de Excel, Aunque esta ha sido la herramienta que ayuda a llevar el control de la operación, es un recurso limitado cuando se trata de compartir información a lo largo y ancho de la universidad. También se podrá enfrentar a problemas cuando la operación exceda cierto número de transacciones y a nivel de seguridad (acceso y backups). La aplicación se desarrolló con la metodología Scrum y el diseño es Web responsive lo que quiere decir que su interfaz es adaptativa a cualquier dispositivo móvil, tiene una interfaz intuitiva y fácil de manejar, esto le permitirá a la Secretaría General la automatización del proceso de gestión de eventos de ceremonias de grado, después de varias reuniones se determinaron los requisitos funcionales para el diseño de la aplicación, estos requisitos y estándares son necesarios para su funcionamiento y fases de prueba.

La primera fase de la implementación de la aplicación se realiza para la gestión de eventos a las ceremonias de grado. Se podrá crear el evento con los estudiantes asociados por facultad, el horario y generar la cantidad de invitación por estudiante asociado a un código de QR que permitirá mantener el control y seguridad de los asistentes.

En Colombia diferentes universidades se han visto en la necesidad de implementar sistemas de información que ayuden a la gestión de eventos que se organizan en la mismas y que son importantes en la parte académica pero también en lo social y económico, la universidad pontificia bolivariana seccional Bucaramanga, ha venido desarrollando diversas actividades, entre las que se destacan los eventos académicos. Dentro de estos se pueden encontrar workshops, congresos, diplomados. A pesar de que estos eventos se han venido desarrollando constantemente no se contaba con una aplicación para la gestión de los mismos. Por lo anterior se ven en la necesidad de implementar una aplicación web para la gestión de eventos académicos (Blanco Espinosa, 2015).

Las aplicaciones para el control de eventos se han venido implementando en las diferentes universidades, muchas de ellas por necesidades muy puntuales, (Gracia Muñoz , 2013) En la actualidad han proliferado los cursos gratuitos, convenciones, conferencias de formación, eventos y es necesario apoyar la gestión de los mismos con aplicaciones que permitan crear el evento generar las invitaciones y obtener un control de la cantidad personas que asistieron, cargando las bases de datos de información que permita tener un perfil de los asistentes .

Este tipo de aplicaciones de gestión de eventos son necesarias debido a que apoyan a las empresas, universidades y a la comunidad en general, como es el caso del Sistema de gestión de eventos culturales para Chillán es una aplicación web, que se realiza con el fin de ayudar a planificar por medio de una agenda de eventos a la comunidad de gestores culturales de la ciudad, ya que hay diversas actividades que se realizan durante el año, las que no son organizadas de forma clara en un solo lugar, lo que genera un problema para los diferentes organizadores o creadores de eventos, teniendo baja asistencia en un evento u otro. Además de esto, busca apoyar a los gestores en la publicidad y difusión de sus eventos, a través de un sitio web (Punucura Fernández, 2015).

2. METODOLOGÍA

Para el cumplimiento de este proyecto se realiza una investigación tipo exploratorio a los sistemas de información que cumplen con actividades iguales y similares a las del proyecto, esto permite la familiarización con algo que hasta el momento se desconocía los resultados de este tipo de investigación nos dan un panorama o conocimiento superficial del tema, pero es el primer paso que se debe realizar para cualquier tipo de investigación posterior que se quiera llevar, también se empleó el método deductivo debido a que hay las conclusiones que surgen de la investigación. La revisión

Bibliográfica de sitios web, artículos, revistas e informes actuales. A modo de cumplir con los objetivos establecidos en este proyecto, tanto en lo general como en lo específico y atendiendo las expectativas y funcionalidades necesarias para

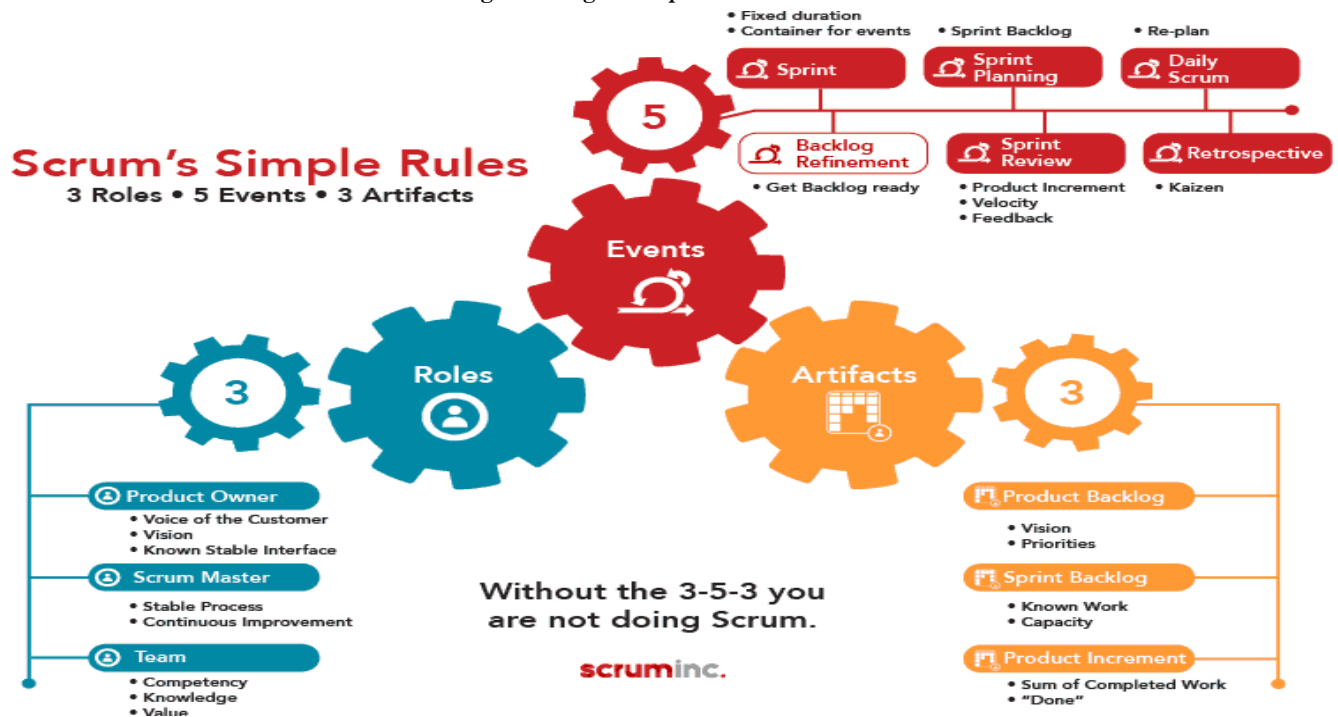
[Ingeniería de sistemas], [(2018)]

satisfacer las necesidades del cliente en este caso la universidad Santiago de Cali. Se optó por tomar como referencia las metodologías ágiles, dirigidas para reducir la probabilidad de fracaso por subestimación de costos, tiempos y funcionalidades en los proyectos de desarrollo de software (Navarro Cadavid, 2013). Las metodologías ágiles contemplan el desarrollo de software de manera integral, (Ramón Díaz, 2009) con un énfasis especial en la entrega de valor al cliente, en la generación de negocio y el retorno de la inversión (ROI). Sólo hay una manera efectiva de crear software que funcione, y es de manera colaborativa. La colaboración entre cliente y desarrolladores es indispensable: se debe fomentar y apoyar esta participación y comunicación constante.

Con el fin de lograr entregar la aplicación de gestión de eventos en el menor tiempo posible debido a que su implementación es necesaria e inmediata en su primera fase la cual consiste en gestionar los eventos de ceremonia de grados es necesario tener la metodología Scrum como marco de trabajo para lograr el éxito de la implementación del proyecto esta se basa en la teoría de control de procesos empírica o empirismo. El empirismo asegura que el conocimiento procede de la experiencia y de tomar decisiones basándose en lo que se conoce. Scrum emplea un enfoque iterativo e incremental para optimizar la predictibilidad y el control del riesgo (Ken & Jeff, 2013).

Al analizar los tiempos y después de varias reuniones de socialización se determinó que Scrum es el marco de trabajo óptimo para lograr el objetivo, es necesario para cumplir con los requisitos del cliente con calidad (Pérez Pérez, 2015), por lo anterior se determinaron una serie de reuniones periódicas entre el equipo de trabajo y el cliente con el fin de seguir el ciclo de mejora continua que nos propone Scrum (Erazo Lerena, 2013) para que el cliente en este caso la Secretaría Académica le sea más sencillo revisar y entender el producto de software a medida que este vaya creciendo al contrario que enseñarlo cuando ya se haya acabado supone un mayor esfuerzo y es muy probable que muchas de las funcionalidades críticas no correspondan con lo que se necesita.

Figura 1. Reglas Simples Scrum



Fuente: scruminc.

A continuación se realiza la descripción de las reglas simples de Scrum que fueron implementadas en el proyecto.

❖ Roles

- **Product Owner:** La Secretaría Académica con el apoyo de la facultad de ingeniería han manifestado y están interesados en apoyar 100% el presente proyecto.
- **Scrum Master:** Docente del programa de Ingeniería de Sistema que se encargó de dirigir y controlar los tiempos de desarrollo y aportó toda su experiencia para el éxito del proyecto, adicionalmente es la comunicación directa entre el equipo de desarrollo y el directivo o patrocinador.

- **Team:** Desarrolladores de software estudiantes del programa de ingeniería de sistemas, el departamento de gestión tecnológica de la universidad y auxiliar de la Secretaría general que colaboró en las pruebas.
- ❖ **Eventos**
 - **Sprint Planning:** El equipo necesitará otro método para formalizar todo el trabajo que esté en soporte directo de la máxima prioridad y que exista un plan claro de corto alcance para ejecutarlo.

Figura: 2 Cronograma de actividades

ACTIVIDAD	AGOSTO			Septiembre			Octubre		
DEFINICION DE REQUERIMIENTOS									
Recopilación de la información	■	■							
Análisis de la Información		■							
Análisis de Documentación									
Análisis de documentación del desarrollo			■						
Diseño del sistema									
Adaptación a la arquitectura del software				■					
Rediseñar la Base de Datos				■					
Elaboración de formularios y reportes					■				
Desarrollo del software									
Codificación del sistema						■			
Prueba del sistema									
Pruebas técnicas							■		
Pruebas Funcionales							■		
Implementación y evaluación									
Implementación								■	
Entrega del producto									■

Fuente: Propia

- **Scrums Diarios (Daily Scrums):** Reunión diaria breve tiempo de duración máximo 15 minutos para planificar las actividades y tareas de las próximas 24 horas.
- **Revisión del Sprint (Sprint Review):** Es una reunión realizada al final del sprint para verificar el incremento, no debe durar más de 4 horas en el caso de revisar sprints largos.
- **Lista de Producto (Product Backlog):** Tener en cuenta lo que es necesario para cumplir con el producto, los requisitos y necesidades.
- **Lista de Pendientes del Sprint (Sprint Backlog):** Es el conjunto de elementos seleccionados para el Sprint, más un plan para entregar el Incremento de producto y conseguir el Objetivo del Sprint

❖ **Artefactos**

- **Plan Corto:** Un plan de corto alcance con un claro norte verdadero, o brújula, alinea al equipo para

[Ingeniería de sistemas], [(2018)]

evitar crear algo innecesario y permitir el desarrollo delicado. La acumulación de Sprint con el objetivo de sprint crea una misión estable durante todo el sprint para que el equipo pueda ofrecer algo coherente y valioso

En la siguiente tabla se especifican las cantidades necesarias de suministros evaluados en el presupuesto del proyecto.

Tabla 1. Componentes evaluados.

COMPONENTES	CANTIDAD
Computadores	3
Lenguaje de programación	1
Servidor de producción	1
Servidor de pruebas	1
Motor de base de datos	1
Recolección de datos	12 Horas
Análisis de requerimientos	18 Horas
Modelado de base de datos	8 Horas
Desarrollo y programación	900 Horas
Pruebas	24 Horas
Reunión de tutoría	6 Horas

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al Iniciar el proyecto se abordó la identificación del problema, las primeras reuniones con el equipo de desarrollo de estudiantes de la facultad de ingeniería de sistemas , el cliente del producto la Universidad Santiago de Cali representado por la Secretaría General y sus asistentes, el proyecto y la aplicación es una herramienta de apoyo a la gestión realizada por el área de Secretaría General para la creación, gestión y operatividad de las ceremonias de grado. Se utilizó como guía la investigación explorativa (Abreu, 2013) que nos sirve para aumentar el grado de familiaridad con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa sobre un contexto particular de la vida real, con la cual se logro contextualizar el proyecto identificando trabajos similares logrando generar un alcance de la propuesta que se le presenta al cliente, usando la metodología Scrum tambien conocida como metodología ágil para el desarrollo de software ya que es primordial realizar la planificación y controlar el proyecto, identicar los actores, generar un cronograma. Usando un (Palacio , 2013) el cual es el método para formalizar todo trabajo en Scrum se definió un plan de corto alcance para ejecutarlo, con este se llevó a cabo las actividades en secuencia que fueron necesarias para que el proyecto fuera exitoso en el tiempo establecido, estas activades fueron la definición de requisitos, análisis de documentación , desarrollo del software , pruebas de sistema y pruebas de implementación.

Conforme van aumentado los proyectos informáticos en muchos de ellos nos encontramos con problemas de planificación. Los objetivos del producto van surgiendo a medida que el cliente se da cuenta que necesita algo nuevo y el proyecto se ve afectado (Eraso Lerena, 2013).

A continuación se detallan las actividades del cronograma es un concepto que se utiliza en varios países latinoamericanos

para mencionar a un calendario de trabajo o de actividades. El cronograma, es una herramienta muy importante en la gestión de proyectos (Sobarzo Arteaga , 2015) basado en la metodología Scrum que se utilizó en el proyecto para conseguir el objetivo y los resultados esperados. La primera interacción la definición de los requisitos en estas reuniones se realizan entrevistas con el cliente, un requisito es un necesidad de un usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo, la ingeniería de requisitos del software es un proceso de descubrimiento, refinamiento, modelado y especificación. Se refinan en detalle los requisitos del sistema y el papel asignado al software (Martínez Torres, 2014).

la capacidad que debe estar presente en un sistema o componentes para satisfacer al cliente, es la representación (Camacho Zambrano , 2015) documentada de una condición o capacidad documenta como las descritas anteriormente. Como se clasifican los requisitos como funcionales y no funcionales.

En la tabla a continuación se pueden verificar 5 requisitos funcionales que fueron implementados en el sistema, estos requisito fueron analizados e implementados en la aplicación.

Tabla 2. Requisitos funcionales.

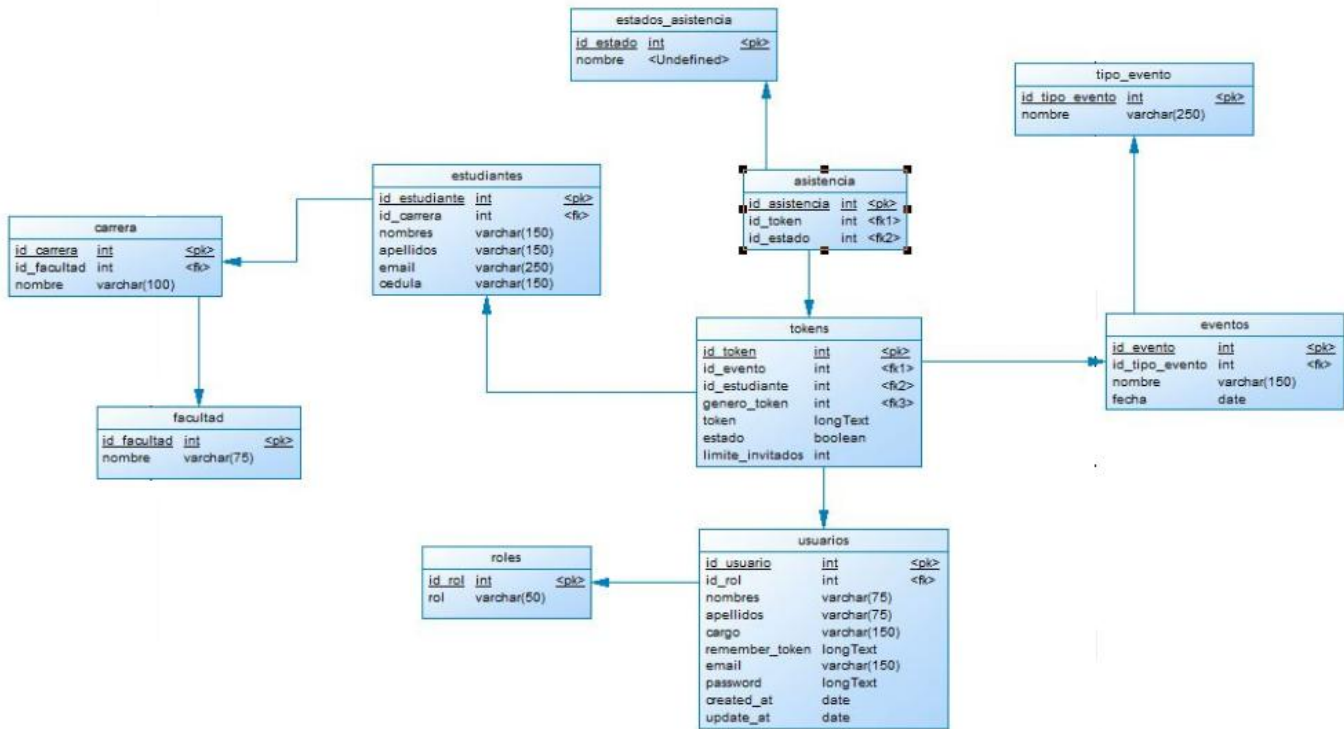
Requerimiento Funcionales	Descripción del Requerimiento
RF1: Creación de evento	La aplicación debe permitir la creación de un evento con fecha de inicio y de terminación
RF2: Asociar estudiantes a los Eventos	La aplicación debe permitir asociar los estudiantes a los eventos.
RF3: Importar y exportar	Se podra exportar o importar listados de los estudiantes asociados el evento.
RF4: Generar invitaciones	Las invitaciones al evento se deben generarse desde la aplicación con un codigo QR asociado.
RF5: Imprimir	Imprimir listado de los asistentes al evento

Fuente: Propia

Siguiendo con el calendario definido en la etapa de diseño del sistema fue importante definir el modelo de datos del aplicativo en las últimas dos décadas se han caracterizado por un fuerte crecimiento en el número e importancia de las aplicaciones de bases de datos. Las bases de datos son componentes esenciales de los sistemas de datos, usadas rutinariamente en todos los computadores (Aitor , 2015). El diseño de bases de datos se ha convertido en una actividad popular, desarrollada no sólo por profesionales sino también por no especialistas. Se diseñó la base de datos como un almacenamiento en conjunto de datos que se enfocó en reducir al máximo las redundancias para el soporte de la información, permitiendo acceder de una forma simultánea al aplicativo y usuarios, almacena y estructura los datos de una forma independiente (Rocha Vargas, 2011).

La base de datos es una colección de datos almacenados y organizados de forma que un programa del ordenador pueda seleccionarlos rápidamente y capaces de ser: recobrados, actualizados, insertados y borrados (Díaz A. G., 2015).

Figura: 3 Modelado de Base de Datos



Fuente: Propia

En la actividad de desarrollo después de haber analizado los requisitos y haber modelado la Base de Datos se procede a realizar y usar herramientas y frameworks (Sierra, 2013) que poseen características que satisfacen en su gran mayoría a todos los programadores web según el estilo de desarrollo que deseen. Ahora bien existen frameworks con todo tipo de características como la seguridad, robustez, facilidades de uso. Para reducir los tiempos en el desarrollo de la aplicación se usó de PHP artisan herramienta necesaria para realizar la integración de la Base de Datos y reducir los tiempos. Laravel es el framework que conforma la base con la cual se construye la aplicación. Facilita y acelera el desarrollo mediante funciones ya implementadas (Bravo Arrivas, 2018) permitiendo al desarrollador centrarse en el core de la aplicación y enfocarla al negocio.

Después de realizar el desarrollo del proyecto teniendo en cuenta siempre el norte y con ayuda de la metodología ágil Scrum y los frameworks usados para el desarrollo de la aplicación, que permitió llevar un cronograma claro con roles y responsabilidades que tenía todo el equipo se logra poner en pruebas y listo para pasar a producción el aplicativo. En las imágenes a continuación se puede verificar la interfaz gráfica del aplicativo.

Figura: 4 Pantalla de Inicio y login de la aplicación



Ingreso Administrador

admin

.....

Recordarme

Entrar



Fuente: Propia

Figura: 5 Pantalla de creación del evento en la aplicación

Formulario

Nombre *
150 caracteres 0 / 150

Lugar *
150 caracteres 0 / 150

Dirección *
150 caracteres 0 / 150

Sedes ▼

Fecha inicio * 📅

⬆️ ⬆️

01 : 30 PM

⬇️ ⬇️

Fecha Fin * 📅

⬆️ ⬆️





01 : 30 PM

⬇️ ⬇️

Crear

Fuente: Propia

Figura: 6 Pantalla de evento creado

ID	Nombre	Fecha Inicio	Fecha Fin	Acciones
3	Facultad de Ingeniería y Comunicación	2018-10-30 12:30:00	2018-11-19 20:30:00	   

Items per page: 5 1 - 1 of 1 < >

Tabla Estudiantes Estudiantes registrados en la plataforma

Busqueda

Exportar Excel Generar Invitaciones

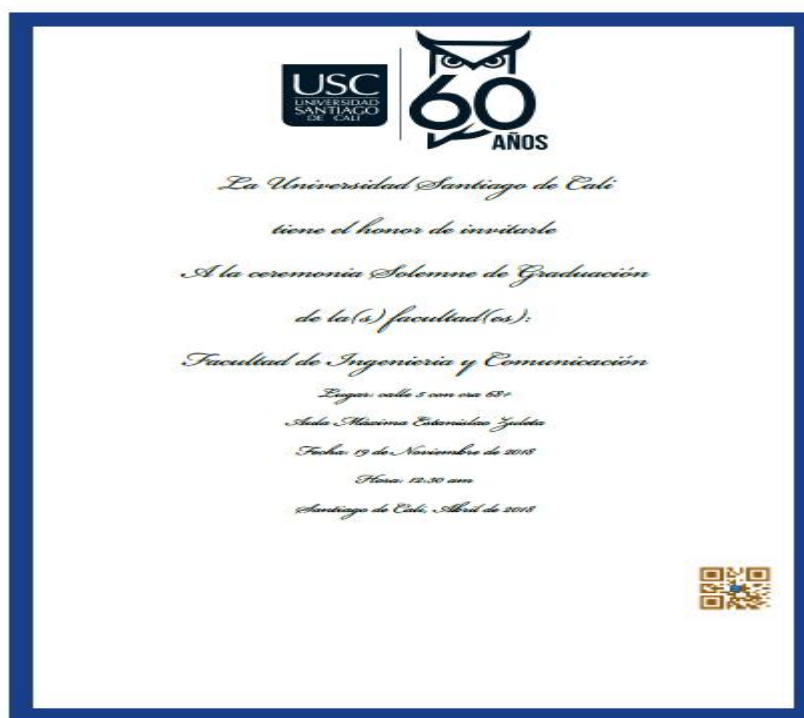
ID	Nombres	Apellidos	Programa	Cedula	Proveedor	Documentos	Firma	Acciones
5	Oscar	Dominguez	Ingenieria de Sistemas	114416799	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	asadasd	asdasdas	Medicina	45645464	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Items per page: 5 1 - 2 of 2

Volver

Fuente: Propia

Figura: 7 Tarjeta de invitación generada con código QR



Fuente: Propia

4. CONCLUSIONES

En la búsqueda por cumplir los objetivos del proyecto, este artículo presenta la propuesta planteada para solucionar el problema estudiado “querer brindar herramientas para las actividades de gestión de eventos realizados en la universidad Santiago de Cali” y como prioridad los eventos de ceremonias de grado, con base esto podemos decir que luego de desarrollar la investigación, se cumplieron los objetivos enfocados al inicio. Sin duda, fue útil la metodología empleada para lograr los objetivos, Scrum ofreció resultados significativos en muy poco tiempo, enfocando al equipo y al cliente en tener una comunicación, colaboración eficiente y oportuna.

Con la aplicación puesta en producción se mejoran los procesos de la Secretaría General, se reducirán los tiempos en la creación, gestión y operatividad de cremonias de grado, adicionalmente se podrá tener una base de datos de los asistentes a los eventos, la seguridad es un componente importante en el aplicativo mediante el código QR se podrá

controlar el acceso a los auditorios, de esta manera se garantizará que no se falsifiquen las tarjetas de invitación y que en el evento solo haya la cantidad de personas esperadas y soportadas por la infraestructura.

Como trabajo futuro se pretende que después de ser implementada la aplicación en las ceremonias de grado esta sea la aplicación centralizada para gestionar cualquier evento en la universidad y sirva como fuente de información para hacer inteligencia de negocios, ya que se podrá obtener un perfil de información de los asistentes a las ceremonias de grado que podrá servir para ejecutar un plan de mercadeo.

Con la automatización a través de la aplicación se mejorará el proceso, las personas encargadas de realizar actividades manuales que anteriormente existían para crear un evento tendrán más tiempo para poder dedicarse a la mejora continua de los procesos y existirá menos errores humanos al digitar la información, también se podrá compartir información a lo largo y ancho de la universidad solo a las personas autorizadas y que tengan perfil en el aplicativo.

I. REFERENCIAS

- Abreu, J. (2013). Conferencia Internacional Sobre Sistemas de Informacion . *Introducción Mejora de procesos de negocio* (págs. 320-330). Portugal: Centro de Investigación para La adopción de procesos y estrategia del negocio, Campus de Gambelas 8005-139 Faro, Portugal.
- Aitor , U. (2015). *TRABAJO DE INGENIERÍA INFORMÁTICA*. Madrid: repositorio institucional de la Universidad Carlos III de Madrid.
- Blanco Espinosa, C. O. (2015). *Implementación de una aplicación web para la gestión de eventos academicos de la universidad pontificia bolivariana sesional Bucaramanga*. Bucaramanga.
- Bravo Arrivas, A. (2018). *Desarrollo de una plataforma de apoyo al estudiante Basada en LARAVEL*. Madrid: ETSI Sistemas Informaticos .

Desarrollo de un aplicativo web, mediante metodología Scrum para la gestión y control de eventos realizados en la universidad Santiago de Cali

[Ingeniería de sistemas], [(2018)]

Camacho Zambrano , A. N. (2015). *Herramientas para el análisis de requisitos* . Bogota: Universidad Javeriana .

Díaz, A. G. (2015). *Bases de Datos* . Ciudad de Mexico: Centro Cultural Itaca S.C.

Díaz, J. R. (2014). *Las metodologías ágiles como garantía de la calidad de software*. Madrid, España: REICIS. Revista Española de Innovación,.

Eraso Lerena, J. M. (2013). *Aplicación para la gestión de proyectos ágiles con Scrum*. Madrid: Facultad de Ciencias, Estudios Agroalimentarios .

Erazo Lerena, J. M. (2013). *Trabajo fin de grado*. España: Universidad de la Rioja.

Gracia Muñoz , S. (2013). *Aplicación para la gestión de conferencias y eventos*. Cataluña: Universidad Obrera de cataluña.

Ken , S., & Jeff , S. (2013). *La Guía de Scrum*. La Guía Definitiva de Scrum:Las Reglas del Juego.

Martínez Torres, D. (2014). *INGENIERIA DE SOFTWARE*. Huajuapán México: Universidad Tecnológica de la Mixteca.

Navarro Cadavid, A. (2013). *Una nueva Visión de la Ingeniería*. Barranquilla: Universidad Autónoma del Caribe.

Palacio , J. (2013). *Scrum Manager I*. Cali: Universidad San Buenaventura.

Pérez Pérez , C. M. (2015). *UNA METODOLOGÍA ÁGIL PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE*. Bogota: Universidad Militar Nueva Granada.

Punucura Fernández, G. A. (2015). *Sistema de gestión de eventos culturales para*. Chillán.

Ramón Díaz, J. (2009). Las metodologías ágiles como garantía de calidad del Software. *Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software*, 5. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/922/92217181006.pdf>

Rocha Vargas, M. (2011). *Modelado Base de Datos*. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires (UBA).

Sierra, F. (2013). *Estudio y análisis de los framework en php*. Cucuta: Universidad Simón Bolívar .

Sobarzo Arteaga , A. (2015). *Formulación de Presupuesto y Cronograma en un Proyecto de Investigación*. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia.