



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

**“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB/MÓVIL PARA EL
CONTROL DE ASISTENCIA A CLASES DE DOCENTES Y
ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INFORMÁTICA Y
ELECTRÓNICA, ESPOCH”**

TRABAJO DE TITULACIÓN: PROYECTO TÉCNICO

Para optar al Grado Académico de:

INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

AUTOR: QUIJOSACA CAJILEMA FABIÁN OCTAVIO

TUTOR: DR. PATRICIO MORENO

Riobamba-Ecuador

2017

@2017, Fabián Octavio Quijosaca Cajilema

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de titulación: “DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB/MÓVIL PARA EL CONTROL DE ASISTENCIA A CLASES DE DOCENTES Y ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA, ESPOCH.”, de responsabilidad del señor Fabián Octavio Quijosaca Cajilema, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, quedando autorizada su presentación.

NOMBRE	FIRMA	FECHA
Ing. Washington Luna Encalada DECANO FACULTAD INFORMATICA Y ELECTRONICA	_____	_____
Ing. Patricio Moreno Costales DIRECTOR ESCUELA INGENIERIA EN SISTEMAS	_____	_____
Ing. Patricio Moreno Costales DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN	_____	_____
Dr. Álvarez Olivo Alonso MIEMBRO DEL TRIBUNAL	_____	_____

Yo, Fabián Octavio Quijosaca Cajilema soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este Trabajo de Titulación y el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo.

FABIÁN OCTAVIO QUIJOSACA CAJILEMA

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mis padres María y José, también a mi hermana Martha debido a que han sido un soporte fundamental en mi formación humana y académica; y por brindarme su apoyo incondicional a pesar de lo difíciles momentos que pasamos durante este largo camino.

FABIÁN

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme dado la sabiduría y por ser una guía en mi vida para alcanzar este objetivo; además a mis padres y hermana por sus palabras y apoyo incondicional durante el proceso educativo, y por supuesto a mis abuelos quienes fueron una guía durante una parte de mi vida, en especial a mi abuela Zoila, a todos ellos por haber sido un pilar fundamental en mi formación humanística.

A la ESPOCH, y a mis maestros por haberme brindado una educación de calidad durante mi carrera estudiantil, lo cual se ha convertido en un factor fundamental para mi vida profesional.

FABIÁN

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
ÍNDICE DE ABREVIATURAS	xiii
RESUMEN	xiv
SUMARY	xv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	
1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	8
1.1. Plan de estudios de asignatura.....	8
1.2. Java	8
1.2.1. Características.....	8
1.3. Android.....	9
1.3.1. Características.....	9
1.4. Geolocalización	9
1.5. Sistema de Posicionamiento Global – GPS.....	10
1.5.1. Funcionamiento.....	10
1.5.2. Ventajas.....	10
1.5.3. Desventajas	10
1.6. API HTML 5 Geolocalización	11
1.6.1. Funcionamiento.....	11
1.6.2. Ventajas.....	11
1.6.3. Desventajas	12
1.7. Google Maps Android API	12
1.8. JavaServer Faces - JSF	12
1.9. Servicios Web.....	14
1.9.1. Servicios Web REST.....	14
1.9.1.1. Características de REST.....	15
1.9.1.2. Ventajas de REST	15
1.9.2. JAX-RS.....	15

1.9.2.1.	<i>Jersey</i>	16
1.10.	PostgreSQL 9	16
1.11.	SCRUM	17
CAPÍTULO II		
2.	MARCO METODOLÓGICO	20
2.1.	Análisis del proceso de registro de asistencias	20
2.1.1.	<i>Registro asistencia docente</i>	20
2.1.2.	<i>Registro asistencia estudiante</i>	20
2.2.	Metodología SCRUM	21
2.2.2.	<i>Equipo Scrum</i>	22
2.2.3.	<i>Alcance</i>	22
2.2.4.	<i>Descripción general del producto</i>	23
2.2.5.	<i>Recursos a utilizar</i>	24
2.2.5.1.	<i>Hardware</i>	24
2.2.5.2.	<i>Software</i>	24
2.2.6.	<i>Arquitectura del sistema</i>	25
2.2.6.1.	<i>Aplicación web</i>	25
2.2.6.2.	<i>Aplicación móvil</i>	26
2.2.7.	<i>Roles de usuario</i>	27
2.2.8.	<i>Requerimientos</i>	27
2.2.9.	<i>Planificación</i>	29
2.2.10.	<i>Estimación costo del proyecto</i>	31
2.2.11.	<i>Riesgos del proyecto</i>	31
2.2.12.	<i>Fase de desarrollo</i>	33
2.2.13.	<i>Sprint 0</i>	34
2.2.14.	<i>Sprint 1</i>	40
2.2.15.	<i>Sprint 2</i>	44
2.2.16.	<i>Sprint 3</i>	45
2.2.17.	<i>Sprint 4</i>	47
2.2.18.	<i>Sprint 5</i>	52

2.2.19.	<i>Sprint 6</i>	53
2.2.20.	<i>Gestión del proyecto</i>	54
CAPÍTULO III		
3.	MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.	56
3.1.	Calidad del producto software	56
3.1.1.	<i>Modelo de calidad ISO/IEC 25000</i>	56
3.1.2.	<i>Definición de características de calidad</i>	57
3.1.3.	<i>Especificación de las métricas de calidad en uso</i>	58
3.1.4.	<i>Ponderación de las características de calidad en uso</i>	62
3.1.5.	<i>Criterios para la valoración</i>	62
3.1.6.	<i>Aplicación de la matriz de calidad</i>	62
3.1.6.1.	<i>Efectividad</i>	64
3.1.6.2.	<i>Eficiencia</i>	64
3.1.6.3.	<i>Satisfacción</i>	65
3.1.6.7.	<i>Resultados calidad en uso</i>	69
3.1.7.	<i>Análisis de los resultados de calidad en uso</i>	69
3.2.	Mejora de procesos	71
3.2.1.	<i>Proceso registro asistencias</i>	71
3.2.1.1.	<i>Muestra</i>	72
3.2.1.2.	<i>Contraste de normalidad</i>	72
3.2.1.3.	<i>Análisis de datos</i>	73
3.2.2.	<i>Proceso obtención reportes</i>	75
	CONCLUSIONES	78
	RECOMENDACIONES	79
GLOSARIO		
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2: Información general de la institución	21
Tabla 2-2: Carreras pertenecientes a las escuelas de la FIE.....	22
Tabla 3-2: Scrum Team.....	22
Tabla 4-2: Recursos Hardware.....	24
Tabla 5-2: Recursos Software.....	24
Tabla 6-2: Roles de usuario.....	27
Tabla 7-2: Pila del producto – Product Backlog.....	28
Tabla 8-2: Sprint Backlog – Pila del Sprint.....	30
Tabla 9-2: Identificación de riesgos.....	31
Tabla 10-2: Probabilidad del riesgo.....	32
Tabla 11-2: Impacto del riesgo.....	32
Tabla 12-2: Exposición al riesgo y nivel de exposición.....	33
Tabla 13-2: Listado de los riesgos priorizados de acuerdo a la exposición.....	33
Tabla 14-2: Pila del sprint 0.....	34
Tabla 15-2: Historia de usuario/técnica.....	38
Tabla 16-2: Prueba de aceptación.....	39
Tabla 17-2: Tarea de ingeniería.....	40
Tabla 18-2: Pila del sprint 1.....	41
Tabla 19-2: Pila del sprint 2.....	44
Tabla 20-2: Pila del sprint 3.....	45
Tabla 21-2: Pila del sprint 4.....	47
Tabla 22-2: Pila del sprint 5.....	52
Tabla 23-2: Pila del sprint 6.....	53
Tabla 1-3: Nivel de importancia características y sub-características.....	57
Tabla 2-3: Nivel de importancia de las características de la calidad en uso.....	58
Tabla 3-3: Nivel de importancia de las sub-características de la calidad en uso.....	58
Tabla 4-3: Métricas de calidad en uso de Efectividad.....	59
Tabla 5-3: Métricas de calidad en uso de Eficiencia.....	60
Tabla 6-3: Métricas de calidad en uso de Satisfacción.....	61
Tabla 7-3: Ponderación en porcentaje de las características de calidad en uso.....	62
Tabla 8-3: Escala de medición.....	62

Tabla 9-3: Resultado encuesta.....	66
Tabla 10-3: Resultado agrupados encuesta.....	68
Tabla 11-3: Resultado calidad en uso.....	69
Tabla 12-3: Resultados de efectividad, eficiencia y satisfacción.....	70
Tabla 13-3: Tiempo registro asistencia de docente y estudiantes.....	72
Tabla 14-3: Diferencia tiempo registro asistencias.....	74
Tabla 15-3: Tiempo obtención reportes.....	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-2: Diagrama de despliegue aplicación web.....	25
Figura 2-2: Diagrama de despliegue aplicación móvil.....	26
Figura 3-2: Diagrama entidad relación – DER.....	35
Figura 4-2: Librerías vinculadas.....	36
Figura 5-2: Maquetando interfaz de usuario.....	37
Figura 6-2: Página de bienvenida y principal CatSys.....	37

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-2: Burndown Chart proyecto CatSys.....	55
Gráfico 1-3: Evaluación calidad en uso del sistema informático CatSys, aplicando el estándar ISO/IEC 25000.....	63
Gráfico 2-3: Resultado en porcentaje de los resultados de la encuesta.....	68
Gráfico 3-3: Resultados de la evaluación de las características de calidad en uso.....	70
Gráfico 4-3: Evaluación final calidad en uso.....	71
Gráfico 5-3: Tiempo CatSys y tiempo manual registro de asistencias.....	75
Gráfico 6-3: Tiempo CatSys y tiempo manual obtención reportes.....	76

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

API	Interfaz de programación de aplicaciones
CatSys	Sistema para el control de asistencias a profesores y estudiantes - System for the control of attendance to teachers and students
ESPOCH	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
FIE	Facultad de Informática y Electrónica
GPS	Sistema de posicionamiento global
QR	Código de barras de respuesta rápida
IDE	Entorno de Desarrollo Integrado
ISO	Organización Internacional de Normalización
IEC	Comisión Electrotécnica Internacional
JSON	Notación de Objetos de JavaScript
JAX-RS	Java API for Representational State Transfer
REST	Transferencia de Estado Representacional
SO	Sistema Operativo
SOAP	Simple Object Access Protocol
SGBD	Sistema Gestor de Base de Datos
SDK	Kit de Desarrollo de Software
URI	Identificador de recursos uniforme
URL	Localizador de recursos uniforme
UML	Lenguaje Unificado de Modelado

RESUMEN

El presente trabajo de titulación, tuvo como objetivo principal el desarrollo de un sistema informático para el control de asistencias a docentes y estudiantes (CatSys) de la Facultad de Informática y Electrónica, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), mediante la geolocalización. Para cumplir con el propósito mencionado se procedió a aplicar técnicas de observación y entrevista, a los actores involucrados, junto con la metodología ágil SCRUM para la gestión y desarrollo del proyecto. La arquitectura seleccionada para la aplicación web fue de N capas, mientras que, para la aplicación móvil en Android fue el patrón de diseño; modelo, vista, controlador; junto con el estilo de arquitectura, Representational State Transfer (REST) en el lado del servidor. La implementación se realizó utilizando el lenguaje de programación JAVA con los frameworks JSF, bootstrap y la librería de componentes Primefaces. Se utilizó Jersey para la implementación de servicios web; mientras para la geolocalización, la Interfaz de programación de aplicaciones (API) de HTML5, API de Google Maps para Android y GPS; como gestor de base de datos, PostgreSQL, y para el despliegue, un servidor de aplicaciones, GlassFish. CatSys, interactúa con los servicios web proporcionados por el sistema informático OASis, de la ESPOCH, para consumir datos de los usuarios. Se evaluó la calidad en uso, basado en el estándar ISO/IEC 25000 SQuaRe, mediante la valoración de los factores de la efectividad, eficiencia y satisfacción; obteniendo una calidad del 84%, como muy satisfactorio de acuerdo a la escala de medición, además, después de los análisis pertinentes se determinó una disminución del 20% de tiempo involucrado en el registro de asistencias y una mejora del 92% en el tiempo de generación de reportes, facilitando en gran medida la disponibilidad a una información inmediata y confiable. Por los resultados obtenidos se recomienda implantar el sistema en toda la ESPOCH.

PALABRAS CLAVES: <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA>, <INGENIERÍA DE SOFTWARE>, <GEOLOCALIZACIÓN>, <ANDROID (SISTEMA OPERATIVO)>, <POSTGRESQL (GESTOR DE BASE DE DATOS)>, <JAVA SERVER FACES (FRAMEWORK)>, <JERSEY (FRAMEWORK)>, <SCRUM (METODOLOGÍA DE DESARROLLO ÁGIL)>.

SUMMARY

The current research work of graduation aimed at developing a computing system for the control of attendance to teachers and students (CatSys) of the Faculty of Information Technology and Electronics, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), by means of geolocation. To fulfill with the aforementioned purpose, it was proceeded to apply observation and interview techniques, to the actors involved, together with the agile SCRUM methodology for the management and development of the project. The selected architecture for the web application was N layers, whereas, for the mobile application on Android was the design pattern; model, vista, controller; along with the style of architecture, Representational State Transfer (REST) on the server side. The implementation was done by utilizing the JAVA programming language with the frameworks JSF, bootstrap and the Primefaces component library. Jersey was used for the implementation of web services; whilst for geolocation, the application programming interface (API) of HTML5, API of Google Maps for Android and GPS; as a database manager, PostgreSQL, and for deployment, an application server, GlassFish. CatSys, interacts with the web services provided by the OASis computer system, of the ESPOCH, to consume user data. The quality in use was evaluated, based on the ISO / IEC 25000 SQuaRe standard, through the evaluation of the factors of effectiveness, efficiency and satisfaction; obtaining a quality of 84%, as very satisfactory according to the measurement scale, furthermore, after the relevant analyzes, it was determined a decrease of 20% in the time involved in the attendance record and an improvement of 92% in the time of generation of reports, greatly facilitating the availability of immediate and reliable information. Due to the obtained results it is recommended to implement the system throughout the ESPOCH.

KEY WORDS: <TECHNOLOGY AND ENGINEERING SCIENCE>, <SOFTWARE ENGINEERING>, <GEOLOCATION>, <ANDROID (OPERATING SYSTEM)>, <POSTGRESQL (DATABASE MANAGER)>, <JAVA SERVER FACES (FRAMEWORK)>, <JERSEY (FRAMEWORK)>, <SCRUM (AGILE DEVELOPMENT METHODOLOGY)>.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad muchos procesos se han automatizado en diferentes áreas de la educación por tanto las instituciones de educación superior no son la excepción, en este ámbito muchas entidades gubernamentales como el Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES), que regula la educación superior en el Ecuador solicitan cierta información para la acreditación de las entidades académicas.

En este aspecto, la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), está en constante evaluación y uno de los factores principales a evaluar es el cumplimiento del plan de estudios de la asignatura (PEA), documento que realiza cada docente antes del inicio de un período académico, sin embargo el cumplimiento de esta se lo lleva manualmente mediante el registro de asistencias a clase en cada una de las asignaturas que dicta un docente, lo cual ha generado varios inconvenientes como: demora en la entrega de reportes de asistencias, gasto innecesario en útiles de oficina y talento humano y en la toma de decisiones adecuadas a la realidad.

Todo lo expuesto anteriormente, dificulta llevar un control de asistencias una manera adecuada, fiable, oportuna, y lo más grave, problemas con la acreditación de carreras de la institución.

Por ello, el presente trabajo de titulación tiene como uno de sus objetivos el desarrollo de un sistema informático denominado “*CatSys*”, que permita llevar un control adecuado de asistencias de docentes y estudiantes de la Facultad de Informática y Electrónica (FIE) - ESPOCH, utilizando las tecnologías como Java, JSF, HTML5, PostgreSQL, Geolocalización y datos de los servicios web disponible en sistema Orion Academic System with Internet Services (OASIS) entre otras. Cabe mencionar que para la gestión y desarrollo del proyecto se ha utilizado la metodología ágil SCRUM.

En este documento se muestran 3 capítulos y en cada uno se tratan los siguientes aspectos.

Capítulo I: En este capítulo se describe el problema, solución planteada, objetivos, justificación del proyecto y tecnologías involucradas en el desarrollo del proyecto software.

Capítulo II: En este capítulo se describe los procesos involucrados en el registro de asistencias y gestión y desarrollo del proyecto.

Capítulo III: En este capítulo se analizan los resultados obtenidos con respecto a los objetivos planteados al inicio de la misma, una vez implementado e implantado el proyecto.

ANTECEDENTES

La Facultad de Informática y Electrónica nació el 29 de enero de 1999 como parte de la ESPOCH, en respuesta a la alta demanda de profesionales en el área de la informática y electrónica, actualmente esta facultad está conformada por las siguientes escuelas: Diseño Gráfico, Ingeniería Electrónica en Control y Redes Industriales, Ingeniería en Electrónica en Telecomunicaciones y Redes y la escuela de Ingeniería en Sistemas. *“Desde su creación se ha destacado por brindar a la sociedad profesionales de calidad y calidez.”* (ESPOCH, 1976, <https://www.espoch.edu.ec/index.php/objetivos.html>)

El campus principal de la ESPOCH se encuentra ubicado en la ciudad de Riobamba en la Panamericana Sur km 1½, donde se encuentra la Facultad de Informática y Electrónica a 2 cuadras de la Secretaría General de la Institución. Los docentes deben registrar su asistencia según el reglamento de régimen académico en el artículo 52, capítulo 3 de asistencia a clases, siendo esto uno de los requisitos importantes para evidencia y acreditación de carreras dentro de la ESPOCH.

Actualmente el registro de asistencia a clases de los docentes de la ESPOCH, en la Facultad de Informática y Electrónica se lo realiza de la siguiente manera: un técnico docente, se encarga de ir a las aulas para que el docente firme una hoja de asistencia en función del horario de clases, y así poder constatar la asistencia del docente a clases, esto provoca que la mayoría de las veces se interrumpa la clase provocando la desconcentración de los estudiantes y a la vez generando un malestar en los docentes, además este proceso genera un costo adicional, debido a que el técnico docente, tiene encargado otras actividades que aportan a la productividad de la Institución, las cuales no siempre se cumplen.

Mientras el control de asistencia de los estudiantes tiene el siguiente proceso: un docente tiene que llevar a cada clase una hoja con la lista de todos los estudiantes matriculados en la asignatura, la cual cada estudiante firma en el casillero que le corresponde constatando su asistencia. Esta forma de registrar asistencia, la mayoría de las veces desconcentra al estudiante, generando molestias e incluso hay ocasiones en el que se produce fraude, cuando un estudiante que asiste a clase, firma el casillero del estudiante que no asistió.

Luego estas hojas de registro de asistencia son entregadas al Director de Escuela quien es el encargado de controlar la asistencia de los docentes, por ende, estos documentos se almacenan y

se archivan en la Dirección de Escuela. Hay ocasiones que las autoridades superiores requieren realizar una auditoría y necesitan la disponibilidad inmediata de estos documentos, y en ese momento el personal encargado debe buscar en todos sus archivos estos documentos para así generar un reporte, provocando la indisponibilidad inmediata de la información con respecto a la asistencia de los docentes y generando una pérdida de tiempo.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente la Facultad de Informática y Electrónica, lleva el control de las asistencias de docentes y estudiantes de forma manual, ocasionando demora en los procesos de entrega de informes a sus superiores y en la toma de decisiones por indisposición inmediata de la información.

SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo se realiza el control de asistencia a clases de los docentes y estudiantes en la Facultad de Informática y Electrónica en la actualidad?

¿Cuáles son los criterios y aspectos necesarios que se considerarán para desarrollar la aplicación web/móvil?

¿En qué plataforma se va a desarrollar la aplicación web/móvil?

¿Cómo se puede determinar la asistencia a clases de docentes y estudiante en la Facultad de Informática y Electrónica?

¿Cuál es el aporte que brinda el sistema desarrollado a la Facultad de Informática y Electrónica?

JUSTIFICACIÓN

Justificación teórica

El Plan Nacional Del Buen Vivir basado en el marco de lo que ordena la Constitución de la República del Ecuador plantea que es necesario alcanzar los objetivos basados en una planificación estratégica (CNP, 2009, http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/Plan_Nacional_para_el_Buen_Vivir.pdf), con la finalidad de construir un modelo de gestión enfocada al desarrollo integral de una sociedad más eficiente.

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, como una Institución de educación superior realiza una planificación donde plasman a nivel estratégico los objetivos a ser alcanzados para lograr cumplir con la planificación, por tanto, en la Facultad de Informática y Electrónica cada docente debe realizar un plan de estudios de la asignatura “PEA” o sílabo de la asignatura que va a dictar al inicio de cada período académico, misma que debe cumplirse en un 100%.

El reglamento de régimen académico en el artículo 52, capítulo 3 de asistencia a clases menciona, *“Si el docente y los(as) estudiantes, por razones de excepción debidamente comprobadas por el director(a) de carrera no cumplieren el plan, tendrán que completarlo en horario extra sin alterar la programación académica, de común acuerdo”* (ESPOCH. Reglamento Régimen Académico, 2014, https://www.esPOCH.edu.ec/images/NORMATIVA_INSTITUCIONAL/9N_Reglamento_de_Regimen_Academico_ESPOCH_codificado_a_05_9f47d.pdf), también se da a conocer que existen 2 objetivos a cumplir, que se mencionan a continuación. (ESPOCH, 1972, <https://www.esPOCH.edu.ec/index.php/objetivos.html>)

- *Lograr una administración moderna y eficiente en el ámbito académico, administrativo y de desarrollo institucional.*
- *Dinamizar la administración Institucional mediante la desconcentración de funciones y responsabilidades, procurando la optimización de los recursos en el marco de la Ley y del Estatuto Politécnico.*

Por tal motivo, el desarrollo de un sistema informático que facilite el control de la asistencia de docentes - estudiantes, favorecerá y permitirá incrementar el control del cumplimiento del plan de estudio además de dejar evidencia, debido a que el sistema automatizado ofrecerá información relevante, actualizada y necesaria para la toma de decisiones; en concreto la aplicación ayudará a cumplir los siguientes objetivos.

- Facilitará el incremento de la eficiencia y efectividad de los procesos de control de asistencia a docentes debido a que se dispondrá de información actualizada y fiable.
- Contribuirá al incremento en la eficiencia operacional debido a que se podrá controlar la asistencia de docentes a través de una tecnología apropiada que permita su ejecución exitosa.

Con el sistema informático propuesto, se espera en corto, mediano y largo plazo contribuir a que mejore el proceso de control de asistencia a docentes lo que apoyará en la toma de decisiones adecuadas dentro de la Facultad.

Justificación aplicativa

En el proceso de registro de asistencia se requiere de agilidad y disponibilidad inmediata de la información, por lo que es necesario un sistema informático que permitan gestionar de manera adecuada las asistencias y que se constituya en ayuda al momento de emitir información confiable y actualizada.

Por lo que la aplicación web y móvil propuesta ayudará al director de cada escuela de una facultad quien revisa las asistencias a clases de docentes y este a su vez la de sus estudiantes, a registrar y generar reportes con mayor eficiencia y de forma oportuna, como se puede apreciar en la siguiente figura.

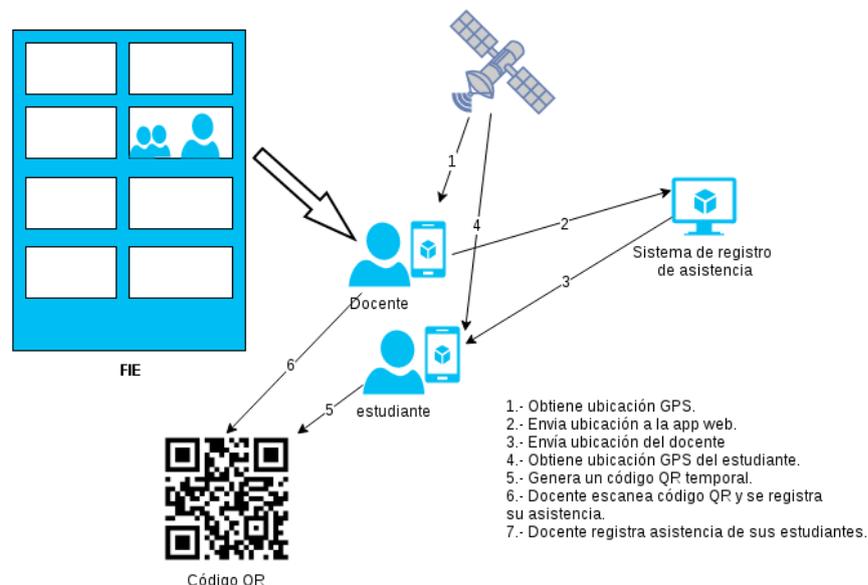


Figura: Representación, proceso del control de registro de asistencias escenario 1.
Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

La aplicación móvil instalada en un teléfono con S.O Android perteneciente al docente determinará y enviará sus coordenadas geográficas (latitud y longitud), al servidor CatSys, el cual a su vez enviará la ubicación al teléfono celular de uno o varios estudiantes de la asignatura, donde se verifica que la ubicación del docente y el estudiante no sean muy distantes y que se encuentren dentro de la zona permitida para el registro de asistencias, luego se genera un código QR y numérico temporal, el cual debe ser escaneado por la cámara del teléfono del docente; finalmente el docente podrá registrar la asistencia de los estudiantes seleccionando de una lista a las personas que han asistido a clases solo con dar clic sobre el nombre del estudiante, de la asignatura correspondiente.

En el caso que un docente no disponga de un teléfono inteligente, se podrá utilizar un computador en donde a través de una aplicación web, se realizará un proceso similar puesto que en el escenario anterior utiliza GPS para determinar las coordenadas geográficas, a diferencia que en este caso la exactitud de las coordenadas geográficas dependerán en gran medida de los recursos disponibles en el dispositivo ya que se hará uso de la API geolocalización de HTML5 y si no dispone de GPS, hará uso de redes Wi-Fi, direcciones IP, ubicación geográfica de dispositivos como módems o routers, para finalmente generar un código numérico temporal el cual debe ser introducido mediante el teclado del dispositivo que se esté utilizando.

La aplicación constará de cuatro módulos principales los cuales se describen a continuación.

Módulo de administración: Este módulo permitirá la gestión (CRUD - create, read, update, delete) del número de estudiantes con el que se va a confirmar la asistencia de un docente, distancia máxima a la que deben encontrarse el docente y estudiantes que confirman la asistencia, minutos máximos de espera para el registro de asistencia y minutos máximos en la que expira un código temporal. Además, se añade la funcionalidad para que se realice actualizaciones de entidades, asignaturas y períodos académicos.

Módulo ubicaciones: Este módulo permitirá la gestión de las zonas permitidas para el registro de asistencias de acuerdo a las entidades que existen en la ESPOCH.

Módulo asistencias: En este módulo permitirá realizar el registro de asistencia a clases, visualizar asignaturas a impartir en día, asistencias registradas en el día de docentes y estudiantes, además, permitirá el cambio de roles de los usuarios, cabe recalcar que esta es la única funcionalidad que estará disponible en la aplicación web y móvil.

Módulo reportes: Este módulo permitirá generar reportes de las asistencias de los docentes, estudiantes en un determinado período académico, entidad y asignatura seleccionada en formato pdf.

Al ser una aplicación para la web y móvil las autoridades competentes podrán desde cualquier dispositivo con capacidad de procesamiento acceder y visualizar la información requerida. Esta aplicación se implantará en un servidor web con la que cuenta la facultad.

OBJETIVOS

Objetivo general

Desarrollar una aplicación web/móvil para el control de asistencia a clases de docentes y estudiantes de la Facultad de Informática y Electrónica, ESPOCH.

Objetivo específicos

- Estudiar las tecnologías Java, JSF, Android y servicios web REST para el desarrollo de la aplicación web/móvil.
- Analizar y determinar los requerimientos para el control de asistencia a clases de los docentes y estudiantes de la Facultad de Informática y Electrónica.
- Estudiar las tecnologías que permiten la geolocalización para determinar la ubicación de los docentes y estudiantes en la Facultad de Informática y Electrónica.
- Evaluar el tiempo de respuesta y la funcionalidad del sistema informático desarrollado, para conocer el aporte que brinda a la Facultad de Informática y Electrónica.

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

En este capítulo se describirá cada una de las tecnologías, herramientas y metodología a usarse durante la gestión y desarrollo del proyecto.

1.1. Plan de estudios de asignatura

El plan de estudios de asignatura (PEA), es un documento donde se planifica y organiza los objetivos y contenido de una asignatura, su forma de evaluación, metodología y por supuesto referencias bibliográficas con el objetivo de alcanzar mejores resultados en el aprendizaje de los estudiantes.

Tanto la aplicación web y móvil CatSys, implementan el registro de asistencias de docentes y estudiantes junto con su respectiva fecha y tema de clase, lo cual permitirá determinar el cumplimiento del PEA.

1.2. Java

Java es un lenguaje de programación de alto nivel utilizado para crear aplicaciones web, de escritorio, teléfonos móviles, entre otros dispositivos, con la finalidad de que funcionen en multitud de dispositivos (Oracle, 2015, <https://www.java.com/es/about/>).

1.2.1. Características

De acuerdo a la documentación de ORACLE el lenguaje de programación Java puede ser caracterizado por las siguientes palabras (Oracle, 2015, <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/getStarted/intro/definition.html>):

- *Simple*
- *Orientado a objetos*
- *Distribuido*
- *Multi-hilo*
- *Dinámico*
- *Portable*
- *Robusto*

Debido a que Java cuenta con una de sus características principales que es la programación orientada a objetos, lo cual permite la reutilización de código y por ende el mantenimiento y actualización es mucho más sencillo puesto que se pretende que el sistema CatSys cuente con más funcionalidades de la previstas en este proyecto, en un futuro, y además por su robustez se utiliza el lenguaje de programación Java, para el desarrollo de la aplicación web y móvil.

1.3. Android

Android es un sistema operativo completamente libre orientado inicialmente a teléfonos móviles como iOS, Windows Phone o BlackBerry OS. Está basado en Linux, el cual es un núcleo de sistema operativo multiplataforma, libre y gratuito. Es uno de los sistemas operativos más utilizados en la actualidad y tiene un mercado bastante amplio ya que los costos dispositivos con el SO Android son muy bajos (Gironés, 2012).

1.3.1. Características

La popularidad del sistema operativo Android gracias a la siguiente característica que posee (Gironés, 2012):

- Plataforma abierta
- Portabilidad asegurada
- Arquitectura basada en componentes
- Variedad de servicios incorporados (GPS, navegador, multimedia, SQL).
- Nivel de seguridad aceptable
- Máquina virtual basada en Java

Se ha tomado en cuenta Android para el desarrollo de la aplicación móvil CatSys, debido a que es una plataforma abierta para el desarrollo de aplicaciones y cuenta con una variedad de servicios incorporados como GPS.

1.4. Geolocalización

Es un proceso o técnica para la identificación de la ubicación geográfica de una persona o dispositivo en la tierra mediante información digital procesada a través de internet, satélites o dispositivos móviles. (ConceptoDefinicion, 2014, <http://conceptodefinicion.de/geolocalizacion/>)

Esta técnica se utiliza en el sistema CatSys para determinar la ubicación geográfica del dispositivo de donde se accede, mediante tecnologías como el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y así permitir el registro de asistencias.

1.5. Sistema de Posicionamiento Global – GPS

GPS (Global Position System – Sistema de Posicionamiento Global), o también conocido como Sistema americano de navegación y localización mediante satélites, como su nombre lo indica, es un sistema de posicionamiento global, de alta precisión. (Logsdon, 2015, <http://academic.eb.com/levels/collegiate/article/GPS/396001>)

1.5.1. Funcionamiento

Tom S. Logsdon, describe brevemente en su artículo “Global Positioning System”, el funcionamiento del GPS, de la siguiente manera:

Un receptor GPS operado por un usuario en la Tierra mide el tiempo que tardan las señales de radio en viajar de cuatro o más satélites a su ubicación, calcula la distancia a cada satélite y, a partir de este cálculo, determina la longitud, latitud y altitud del dispositivo. (Logsdon, 2015, <http://academic.eb.com/levels/collegiate/article/GPS/396001>)

1.5.2. Ventajas

- GPS tiene un margen de error mucho menor (1-10 metros.) respecto a otras tecnologías como geolocalización por dirección IP, del proveedor ISP. (Trimble, 2017, http://www.trimble.com/gps_tutorial/howgps-error2.aspx)
- Los sistemas operativos más utilizados como Android y iOS, cuentan con servicios integrados para GPS.

1.5.3. Desventajas

- El grado de precisión dependerá de las características (antena, potencia y calidad) del dispositivo de navegación, debido que cada uno recibe las señales de los satélites de una manera diferente.
- La precisión depende del medio o entorno en que se encuentre el dispositivo, debido a que existe una recepción débil de la señal de los satélites si se encuentra en una zona con edificaciones altas.
- La precisión disminuye en condiciones meteorológicas adversas.

Debido a que GPS tiene un alto grado de precisión en la geolocalización, es decir su margen de error puede variar aproximadamente entre 1 y más de 10 metros este último en las peores condiciones (Trimble, 2017, http://www.trimble.com/gps_tutorial/howgps-error2.aspx), se elige para su implementación en la aplicación móvil con SO Android; también se toma en cuenta a los usuarios que no posean un dispositivo con SO Android y GPS, por lo cual se explora una alternativa para la geolocalización como la API de HTML5.

1.6. API HTML 5 Geolocalización

La versión 5 del conjunto de tecnologías HTML proporciona APIs para el uso de varios componentes de entrada y salida disponibles en un dispositivo. Para este caso en específico es necesario conocer sobre la API de geolocalización que permite a los usuarios, proveer su localización en la tierra a las aplicaciones que lo soliciten en caso que lo desee. (Mozilla Firefox, 2014, <https://www.mozilla.org/en-US/firefox/geolocation/>)

1.6.1. Funcionamiento

HTML5 geolocalización, recopila información de la ubicación mediante los navegadores sobre el cual se ejecuta, utilizando fuentes de información como GPS y la ubicación deducida mediante señales de red para luego obtener una estimación de la ubicación. La exactitud de ubicación puede variar de acuerdo del lugar donde se encuentre y de los recursos que disponga la misma, por ejemplo, si una aplicación web se ejecuta sobre un navegador web que está instalado dentro de un dispositivo que posea GPS, la API hará uso de esta herramienta, caso contrario obtendrá la ubicación mediante las siguientes técnicas (W3C, 2014, <https://dev.w3.org/geo/api/spec-source.html>):

- Información de enrutamiento a nivel de la red de telefonía celular.
- Dirección IP / información de enrutamiento ISP.
- Información del router Wifi, direcciones MAC WiFi y Bluetooth, entre otras.

1.6.2. Ventajas

- Usa una de las varias fuentes de información disponibles (GPS – redes móviles) en el dispositivo en cual se ejecuta para obtener la ubicación.
- Los navegadores populares como Mozilla Firefox, Google Chrome, Oracle entre otros soportan esta tecnología.
- Posee una documentación amplia.

1.6.3. Desventajas

- La exactitud de las coordenadas obtenidas puede variar de acuerdo a la fuente de información; con GPS el margen de error es mucho menor que por dirección IP, del proveedor ISP.
- La privacidad puede ser comprometida si un tercero almacena esta información o en caso que se encuentre algún fallo de seguridad.

La API HTML5 geolocalización se implementa en la aplicación web para determinar la ubicación geográfica del dispositivo debido a sus ventajas, como una alternativa para los usuarios que no utilicen la aplicación móvil o que no posean un teléfono inteligente con SO Android y GPS.

1.7. Google Maps Android API

La API de Google Maps para Android ofrece múltiples servicios entre ellos la gestión de mapas interactivos y obtener la mejor fuente o proveedor de posición para la geolocalización del dispositivo cliente siendo bastante transparente para el desarrollador, con esta API se puede agregar marcadores los cuales facilitan la visualización de la posición de una coordenada determinada sobre un mapa, también se permite agregar polígonos dado una lista de coordenadas como latitud y longitud, los cuales se utilizan para determinar si una coordenada o punto se encuentra dentro del polígono. (Android, 2017, <https://developer.android.com/guide/topics/location/index.html#maps>)

Para hacer uso de esta API, es necesario registrarse con una cuenta de google, como desarrollador y solicitar una llave o código el cual dará acceso para el uso de la misma, se ha optado por esta API ya que tiene una comunidad bastante grande, una amplia documentación y por supuesto un soporte por parte de google bastante bueno a diferencia de otros mapas interactivos como la de Bing.

1.8. JavaServer Faces - JSF

Java Server Faces o JSF es un framework que permite el desarrollo de aplicaciones web en el lado del servidor basado en el patrón modelo, vista, controlador (MVC), con el fin de facilitar y simplificar el desarrollo de interfaces de usuario en Java Enterprise Edition.

En concreto se puede definir como:

“*JSF es un framework MVC (Modelo-Vista-Controlador) basado en el API de Servlets que proporciona un conjunto de componentes en forma de etiquetas definidas en páginas XHTML mediante el framework Facelets. Facelets se define en la especificación 2 de JSF como un elemento fundamental de JSF que proporciona características de plantillas y de creación de componentes compuestos.*” (Universidad de Alicante, 2014, <http://www.jtech.ua.es/j2ee/publico/jsf-2012-13/sesion01-apuntes.html>)

En las capas correspondientes del patrón de diseño MVC se aíslan los datos, la interfaz de usuario y la lógica de negocio de una aplicación, como se indica a continuación:

- **Modelo:** Van los componentes asociados a las entidades de negocio, lo que incluye parte de la lógica de negocio y toda la capa de acceso a datos.
- **Vista:** Se encuentran los archivos xhtml, donde se define la interfaz de usuario y muestra los datos procesados por el modelo y controlador.
- **Controlador:** Se encuentran los Managed Beans, son los encargados de la lógica de procesos del negocio, gestionando los eventos procedentes desde la interfaz de usuario y controlando el flujo de la aplicación debido a que actúa como interfaz entre las capas de modelo y de vista.

De acuerdo a Oracle Corporation la tecnología de JSF incluye (Oracle, 2017, <http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/overview-140548.html>):

- *Un conjunto de API para representar componentes de interfaz de usuario y administrar su estado, gestionar eventos y validación de entrada, definir la navegación de páginas y apoyar la internacionalización y la accesibilidad.*
- *Una biblioteca de etiquetas personalizadas de JavaServer Pages (JSP) para expresar una interfaz de JavaServer Faces dentro de una página JSP.*

Esto no es todo, ya que este framework brinda la posibilidad de utilizar las etiquetas propias de HTML o incluso permite agregar un conjunto de librerías visuales como *Primefaces* el cual trae cientos de componentes ya diseñados y tiene soporte nativo de Ajax, y lo mejor es que se puede integrar frameworks como *bootstrap* que permite crear o modificar diseños web adaptables a dispositivos móviles de una manera muy intuitiva, otro aspecto importante es que bootstrap es de código abierto por lo que se puede usar de forma gratuita y sin restricciones, todo lo mencionado anteriormente facilita el desarrollo de una aplicación web sin ser un experto en la parte Front-End.

Como lo mencionan Valdiviezo Patricia y Guacho María (2012, p. 165), en su estudio denominado “*Análisis Comparativo de Tecnologías de Aplicaciones Web en el Entorno JSF y ADF. Caso Práctico: IESS de Riobamba - Chimborazo.*”, JSF es un framework que tiene mayor seguridad y rapidez con respecto a otras tecnologías como ADF, por cual se opta por utilizar esta tecnología en el desarrollo de la aplicación web CatSys.

1.9. Servicios Web

Un servicio web es una tecnología que utiliza un conjunto de estándares y protocolos para intercambiar datos o información entre aplicaciones, independientemente de la plataforma que se utilice para brindar el servicio y/o el lenguaje de programación que se haya utilizado para el desarrollo de la misma. De acuerdo a “World Wide Web Consortium”, define un servicio web como un “sistema software diseñado para proporcionar un medio estándar de interoperar entre diferentes aplicaciones de software ejecutándose en una variedad de plataformas” (W3C, 2002).

Hace algunos años atrás la tecnología dominante para la creación de servicios web, eran los denominados servicios web basados en el Lenguaje de Descripción de Servicios Web (Web Services Description Language - WSDL), pero en la actualidad la Transferencia de Estado Representacional (Representational State Transfer - REST) ha ganado gran aceptación en la web, uno de los factores principales ha sido la escalabilidad y rendimiento.

Un estudio denominado “*Estudio Comparativo de los Servicios Web Restful Jersey y SOAP JAX-WS para el Desarrollo de una Aplicación Android con Wikitude Aplicada a la Gestión de Información Geolocalizada del Turismo de la Provincia de Chimborazo.*”, realizado por los autores Hidalgo y Jiménez (2016, p.76), concluyen que los servicios web basados en REST con Jersey tienen un mejor tiempo de respuesta con un 5.88% menos que el promedio de un servicio web basado en SOAP, por lo que se opta por los servicios web basados en REST para proveer los servicios del sistema CatSys.

1.9.1. Servicios Web REST

Los servicios web basados en REST sus siglas en inglés “Representational State Transfer”, no es un estándar, pero está basado en estándares como HTTP y URL, es un estilo de arquitectura de software para sistemas distribuidos como la Web. Los autores del libro “*Developing RESTful Services with JAX-RS 2.0, WebSockets and JSON*”, Kalali y Mehta (2013, p.8), mencionan que REST se basa en mensajes de solicitud y respuesta entre servidores y clientes sin que ninguno de ellos mantenga o guarde un registro del estado de sesiones anteriores.

1.9.1.1. Características de REST

Los servicios web basados en REST están basados en los siguientes estándares:

- HTTP con métodos bien definidos (post, get, put y delete)
- URL, URIs
- Tipos MIME: text/json, text/html, text/xml, ...
- Representación de recursos: HTML/XML/GIF/JPEG/...

1.9.1.2. Ventajas de REST

- Bajo consumo de recursos, ya que no requiere almacenar estado, mejor rendimiento si se usa el formato para intercambio de datos JSON (JavaScript Object Notation).
- A diferencia de servicios web SOAP, generalmente es más fácil de construir y consumir en este último por ejemplo en clientes muy sencillos como JavaScript.
- Escalabilidad, rendimiento, fiabilidad y visibilidad.
- Separación cliente - servidor, esto permite que se puedan desarrollar proyectos independientes.

1.9.2. JAX-RS

JAX-RS, “Java API for Representational State Transfer” por sus siglas en inglés, es una especificación del lenguaje de programación Java que define un conjunto de APIs para la creación de servicios web que se ajustan al estilo REST (Kalali y Mehta, p.10). Esta especificación define cómo exponer un POJO (plain old java object – clases simples en java) como recursos web, haciendo uso del protocolo de red HTTP.

JAX-RS, proporciona varias anotaciones como @GET, @POST, @PUT y @DELETE, que especifican el tipo de una petición HTTP de un recurso e introduce características como las siguientes (Kalali y Mehta, p.10):

- Client API
- Soporte asíncrono del lado del servidor
- Soporte de Validación del Bean

1.9.2.1. Jersey

Es un framework de código abierto que implementa la especificación JAX-RS, proporcionando una API que facilita y simplifica en gran medida la implementación de un servicio web basado en la arquitectura REST. (Jersey, 2017, <https://jersey.github.io/>)

Este framework es utilizado en el sistema CatSys, para implementar los servicios web basados en REST con el objetivo de intercambiar información entre la aplicación móvil y el servidor CatSys.

1.10. PostgreSQL 9

PostgreSQL es un sistema gestor de base de datos objeto relacional, disponible para una amplia gama de plataformas (Linux/Unix/Windows), una de los beneficios más claros es que es de código abierto, además de eso PostgreSQL requiere poco o ningún mantenimiento en muchos casos. (Riggs Y Krosing, p.8)

Existen un ejército de desarrolladores y colaboradores que continuamente aportan al mejoramiento de este sistema, además existe una documentación bastante amplia para personas o empresas que deseen implantar este gestor de base de datos.

PostgreSQL tiene las siguientes características principales:

- Excelente compatibilidad con estándares SQL hasta SQL 2008.
- Arquitectura cliente-servidor.
- Diseño altamente concurrente en el que los lectores y los escritores no se bloquean mutuamente.
- Altamente configurable y extensible para muchos tipos de aplicaciones.
- Permite almacenar listas de puntos conectados en un tipo de dato llamado path.
- Excelente escalabilidad y rendimiento con amplias funciones de ajuste. (Riggs Y Krosing, p.8)

El proyecto PostgreSQL se centra en los siguientes objetivos:

- Software robusto y de alta calidad con código bien comentado.
- Administración de bajo mantenimiento tanto para aplicaciones incorporadas como para uso empresarial.
- Normas compatibles con SQL, interoperabilidad y compatibilidad.
- Rendimiento, seguridad y alta disponibilidad. (Riggs Y Krosing, p.8)

Muchas grandes empresas tecnológicas como, Apple, BASF, Genentech, IMDB.com, Skype, NTT, Yahoo y el Servicio Meteorológico Nacional de Estados Unidos están haciendo uso de este servidor de base de datos, por tanto, es considerado por muchos como una alternativa fiable, (Riggs Y Krosing, p.8), por lo cual se utiliza en el sistema CatSys como gestor de base de datos para almacenar la información de los registros de asistencias de una manera estructurada, organizada y que perdure en el tiempo.

1.11.SCRUM

De acuerdo a Scrum Alliance (2017, <https://www.scrumalliance.org/why-scrum>), Scrum es un marco de desarrollo ágil e iterativo de desarrollo de software para gestionar el desarrollo de productos. En otras palabras, SCRUM es una metodología ágil que facilita la gestión y desarrollo de un producto software, que se basa en construir primero la funcionalidad de mayor prioridad para el cliente y en los principios de inspección continua, adaptación, auto-gestión e innovación.

A diferencia de las metodologías tradicionales como RUP, los clientes forman un rol importante por lo cual se comprometen durante cada iteración del proyecto hasta que se obtiene el producto final, además los requerimientos pueden cambiar en cuanto a funcionalidad o prioridad para el negocio, claro está al inicio de cada nueva iteración, esto quiere decir que no se puede solicitar cambios durante el desarrollo de un sprint o iteración, aunque ya no sea necesario o prioridad un determinado requerimiento que se está desarrollando.

Scrum define un marco o una guía con el objetivo de ayudar a organizar al equipo del proyecto y el flujo de trabajo, estos son los valores y principios de SCRUM que deben cumplirse, por tanto, el resultado que se obtenga depende del cumplimiento de las mismas (Menzinsky et al, 2016: p. 34).

Valores

- *Respeto entre las personas. Los miembros del equipo deben confiar entre ellos y respetar sus conocimientos y capacidades.*
- *Responsabilidad y autodisciplina (no disciplina impuesta).*
- *Trabajo enfocado y orientado en el valor para el cliente.*
- *Compromiso.* (Menzinsky et al, 2016: p. 34).

Principios

- *Delegación de atribuciones (empowerment) al equipo para que pueda auto organizarse y tomar las decisiones sobre el desarrollo.*
- *Información, transparencia y visibilidad del desarrollo del proyecto.*
- *Inspección y adaptación frecuente para detectar posibles desviaciones y realizar los ajustes necesarios.* (Menzinsky et al, 2016, p. 34).

El marco técnico de scrum está formado por (Schwabe, y Sutherland, citados en Menzinsky et al, 2016: pp. 20-34):

Roles:

- El equipo scrum (incluido el cliente).
- El dueño del producto (Product Owner).
- El Scrum Master (encargado de seguir la metodología).

Artefactos:

- Pila del producto (lista de requerimientos priorizados).
- Pila del sprint (lista de requerimientos en una iteración por hacer).
- incremento.

Eventos

- Sprint (iteración entre 2 y 4 semanas).
- Reunión de planificación del sprint.
- Scrum diario (breve reunión diario), responde a tres cuestiones
 - 1.- ¿Qué hice ayer?
 - 2.- ¿Qué haré hoy?
 - 3.- ¿Qué cosas puedo necesitar, o existen impedimentos que deben eliminarse para poder realizar el trabajo?
- Revisión del sprint, análisis e inspección del incremento generado, y adaptación de la pila del producto si resulta necesario
- Retrospectiva del sprint, sus objetivos son:
 - Revisión de lo sucedido durante el sprint.
 - Reunión en la que el equipo analiza aspectos operativos de la forma de trabajo y crea un plan de mejoras para aplicar en el próximo sprint.

- Crear un plan para implementar las mejoras a la forma en la que el Equipo Scrum desempeña su trabajo.

Todo lo mencionado anteriormente, si es correctamente aplicado se obtienen los siguientes beneficios:

- Flexibilidad a cambios
- Uso del producto software, antes de su finalización.
- Mayor calidad del software
- Cumplimiento de expectativas
- Mayor productividad
- Predicciones de tiempos de entrega
- Reducción de riesgos

Un estudio realizado por Armendáriz Gabriel y Saltos Milton (2013, p. 236), en una de sus conclusiones mencionan que la “*metodología SCRUM se enfoca en la gestión del proyecto aportando a las organizaciones el mayor valor posible a corto plazo, con resultados de calidad que responden a las necesidades reales del negocio*”, por esto y por muchos otros estudios y experiencias que ya han demostrado su valía, se ha optado por el uso de esta filosofía de trabajo para gestionar el proyecto CatSys.

CAPITULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se expone un análisis de la situación actual del proceso para registrar asistencias de docentes y estudiantes en la Facultad de Informática y Electrónica – Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, además, se detalla las actividades realizadas en cada fase de la metodología SCRUM, durante el desarrollo del sistema informático denominado CatSys.

2.1. Análisis del proceso de registro de asistencias

En la FIE-ESPOCH, el proceso de registro de asistencias de docentes y estudiantes se lo realiza de forma manual, mediante hojas de registro, como se explica a continuación.

2.1.1. *Registro asistencia docente*

Un técnico docente (personal responsable), cuenta con una hoja de registros de asistencias a horas clase como se muestra en el **Anexo A**, en el cual constan las asignaturas a dictar en la hora, fecha determinada y el docente quien dicta dicha asignatura, además del aula correspondiente, agrupados por nivel y paralelo.

Para registrar la asistencia a clases a docentes, el técnico docente va a las aulas correspondientes y solicita al docente que firme y escriba el tema de clase a impartir en ese día, en la hoja de registros de asistencias a horas clase; para confirmar la asistencia, solicita a uno de los estudiantes que firme junto a la rúbrica del docente.

El técnico docente presenta un informe detallado del número de asistencias e inasistencias de los docentes, mensualmente en la secretaría de la escuela respectiva.

2.1.2. *Registro asistencia estudiante*

El docente es el responsable de registrar las asistencias de los estudiantes en una determinada asignatura, mediante una hoja de registro de asistencias como se muestra en el **Anexo B**, en donde consta la lista de todos los estudiantes de la asignatura, junto al tema a tratar o tratado en una fecha determinada y también los casilleros respectivos para las rúbricas de los estudiantes.

Para registrar la asistencia a clases a estudiantes, el docente solicita que cada estudiante firme en el casillero y fecha correspondiente de la hoja de registros de asistencias, esto durante la clase.

Cada cierto período de tiempo, el docente cuenta el número de rúbricas de cada estudiante y presenta un informe del porcentaje de asistencias e inasistencias de cada uno de los estudiantes de una asignatura determinada.

Después de una entrevista no estructurada con el vicedecano de la FIE y director de la Escuela de Sistemas se ha definido el proceso para el control de asistencias y se propone la solución, que se menciona en el apartado de JUSTIFICACION APLICATIVA de este documento.

2.2. Metodología SCRUM

Dado que se cuenta solo con un desarrollador y dada la flexibilidad de la metodología SCRUM, se han abstraído varias actividades, que propone esta metodología.

2.2.1. Información general de la empresa

El proyecto se desarrolla para la institución de educación superior ESPOCH - FIE, en la **Tabla 1-2** se detalla brevemente la información de la facultad.

Tabla 1-2: Información general de la institución.

Empresa y/o institución donde se aplica el proyecto	
Nombre	Facultad de Informática y Electrónica - Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Dirección	Panamericana Sur km 1 ½ a dos cuadras de la secretaría general de la ESPOCH, Riobamba - Ecuador.
Escuelas	Escuela de Diseño Gráfico - EDG Escuela de Ingeniería Electrónica en Control y Redes Industriales - EIECRI Escuela de Ingeniería Electrónica en Telecomunicaciones y Redes - EIETR Escuela de Ingeniería en Sistemas - EIS

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

Fuente: ESPOCH. 2017

Cabe mencionar que existen 4 escuelas vigentes pertenecientes a la FIE, y cada una de ellas tiene sus propias carreras las cuales se detallan en la **Tabla 2-2**.

Tabla 2-2: Carreras pertenecientes a las escuelas de la FIE.

Escuela	Carreras
EDG	Licenciatura en Diseño Gráfico - EDG Ingeniería En Diseño Gráfico - IDG
EIECRI	Ingeniería en Electrónica Control y Redes Industriales - EIECRI
EIETR	Ingeniería Electrónica y Computación - EIETC Ingeniería en Electrónica, Telecomunicaciones y Redes - EIETR
EIS	Ingeniería en Sistemas - EIS

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

Fuente: ESPOCH. 2017

2.2.2. *Equipo Scrum*

En la **Tabla 3-2**, se muestra detalladamente las cuatro personas que intervienen en el proyecto con sus respectivos roles, de manera directa e indirectamente en el desarrollo de la aplicación “CatSys”.

Tabla 3-2: Scrum Team.

Persona	Contacto	Rol
Ing. Byron Vaca (Rector ESPOCH)	bvacab@epoch.edu.ec	Product Owner
Ing. Patricio Moreno	pmoreno@epoch.edu.ec	Scrum Master
Ing. Julio Santillán	jsantillan@epoch.edu.ec	Cliente
Fabián Quijosaca	fabianq44@gmail.com	Desarrollador

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

2.2.3. *Alcance*

El proyecto propuesto se realiza para la FIE – ESPOCH, y se estableció como ámbito de alcance a usuarios y procedimientos implicados en el desarrollo del sistema CatSys, el proyecto se centra en automatizar el proceso de registro de asistencias, utilizando geolocalización. Los usuarios involucrados en el proceso de registro de asistencias, de acuerdo a su rol, podrán utilizar únicamente funcionalidades permitidas, las principales son:

- Registrar asistencia
- Obtener información de asistencias, por asignatura, niveles, estudiantes y docentes.
- Registrar zonas permitidas para el registro de asistencias.

Aspectos Limitantes

El sistema informático propuesto, necesita una conexión a internet permanente, para su acceso total a todas las funcionalidades, además es necesario indicar que el grado de exactitud del sistema de posicionamiento dependerá de los recursos disponibles como, GPS, redes móviles, dirección IP entre otros, que posea el dispositivo móvil, siendo GPS el que obtiene posiciones geográficas con menor margen de error, por lo cual es recomendable utilizar la aplicación móvil para el registro de asistencias.

La aplicación móvil estará disponible solo para Android desde la versión Android 4.0 Ice Cream Sandwich, API 14 en adelante.

2.2.4. Descripción general del producto

El sistema informático web y móvil CatSys, se desarrollará bajo la plataforma Java y Android respectivamente, el mismo que permitirá el control de asistencias a clases tanto de docente como de estudiantes.

Cuando un docente mediante la aplicación web o móvil solicite registrar su asistencia, la aplicación enviará las coordenadas geográficas (latitud y longitud), al servidor CatSys, el cual a su vez enviará la ubicación a la aplicación (móvil o web) de uno o varios estudiantes de la asignatura, donde se verifica que la ubicación del docente y el estudiante no sean muy distantes y que se encuentren dentro de la zona permitida, para el registro de asistencias; luego se genera un código numérico y QR temporal, el cual debe ser escaneado por la cámara del teléfono del docente o introducido manualmente mediante el teclado; finalmente el docente podrá registrar la asistencia de los estudiantes seleccionando de una lista a las personas que han asistido a clases solo con dar clic sobre el nombre del estudiante, de la asignatura correspondiente.

Tanto los directores de escuela, docentes y estudiantes podrán obtener los reportes respectivos de las asistencias a clases utilizando la aplicación web, pero solo el decano de la FIE o los directores de las escuelas serán los autorizados a gestionar las zonas permitidas para el registro de asistencias.

El desarrollo y la implementación de cada una de las funcionalidades del sistema CatSys se detallan en la fase de desarrollo del proyecto.

2.2.5. Recursos a utilizar

2.2.5.1. Hardware

En la **Tabla 4-2**, se detalla los recursos hardware a utilizar.

Tabla 4-2: Recursos Hardware

Cantidad	Descripción
1	- Laptop Toshiba Satellite''16 - Intel core i5 - 500 GB Almacenamiento en Disco duro - 8GB de Memoria RAM (extendido)
1	- Smartphone, Samsung Galaxy J7 - 16 GB de Memoria Interna - 1,5GB de Memoria RAM

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

2.2.5.2. Software

En la **Tabla 5-2**, se detalla los recursos software a utilizar para el desarrollo del sistema CatSys.

Tabla 5-2: Recursos Software

Software	Descripción
CentOS 6.5	Sistema operativo de código abierto, se utiliza para el despliegue de un servidor de aplicaciones y base de datos.
Android 6.0 Marshmallow	Sistema operativo para dispositivos móviles.
PostgreSQL 9.4	Sistema de gestión de base de datos.
Glassfish 4.0	Servidor de aplicaciones de software libre.
Netbeans 8.2	Entorno de desarrollo integrado, utilizado comúnmente para java.
Android Studio 2.3	Entorno de desarrollo integrado oficial para Android.
Star Uml 2.8.0	Herramienta para el modelamiento de software basado en los estándares UML
PgAdmin 4	Aplicación gráfica para gestionar el gestor de bases de datos PostgreSQL.
Google Chrome, Mozilla Firefox	Navegador web.
Adobe Photoshop CS6	Software para edición de imágenes.

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

2.2.6. Arquitectura del sistema

Con el fin de satisfacer los atributos de calidad como el rendimiento y servir como pauta en el desarrollo del sistema informático CatSys, para definir la estructura, funcionamiento e interacción entre las partes del software, se ha diseñado 2 arquitecturas diferentes. La aplicación web se desarrollará con una arquitectura de sistema de N capas y el patrón de diseño, Modelo, Vista y Controlador (MVC) y para la aplicación móvil se hará uso del patrón de diseño MVC en el lado del cliente junto al estilo de arquitectura REST para desarrollar servicios web en el lado del servidor.

2.2.6.1. Aplicación web

La capa de acceso a datos se desplegará en un servidor con sistema operativo CentOS 6.5, mientras que la capa de negocio se desplegará en otro servidor con el mismo sistema operativo. En la capa de negocio va la aplicación desarrollada con el patrón de diseño MVC el cual está dividido de una manera lógica en los siguientes componentes:

- **Vista:** Se encuentran los archivos xhtml.
- **Controlador:** Se encuentran los Beans, encargados de la lógica de procesos del negocio.
- **Modelo:** Van los componentes asociados a las entidades de negocio, lo que incluye parte de la capa de negocio y toda la capa de acceso a datos. Es decir, van las entidades, clases que se encargan de preparar y realizar inyecciones SQL.

En la **Figura 1-2**, se detalla la arquitectura del sistema de la aplicación web, mediante un diagrama de despliegue; donde el servidor de base de datos PostgreSQL es la capa de acceso a datos, mientras que el servidor de aplicación Glassfish, es la capa de negocio y la capa de presentación es el navegador web que utiliza un cliente.

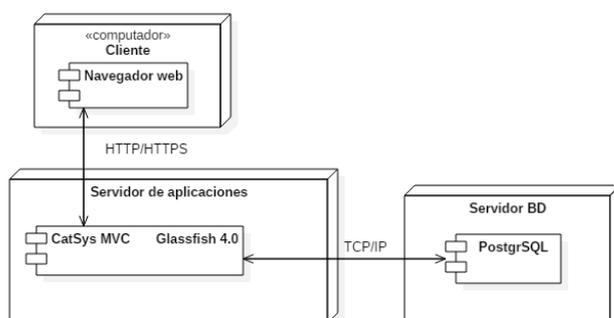


Figura 1-2: Diagrama de despliegue aplicación web.

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

2.2.6.2. Aplicación móvil

Para el desarrollo de la aplicación móvil se hará uso del patrón de diseño MVC del lado del cliente y el estilo de arquitectura REST en el lado del servidor; la mayor parte de la responsabilidad pasa al lado del cliente el cual está dividido de una manera lógica en los siguientes componentes:

- **Vista:** Se encuentran los layouts, lenguaje XML en Android.
- **Controlador:** Se encuentran las clases que manejan los eventos se generen desde la vista.
- **Modelo:** Van las entidades y clases encargadas de realizar el consumo de los servicios web que proporciona la aplicación web CatSys, mediante la API de cliente REST *Android Asynchronous Http Client*.

En la **Figura 2-2**, se muestra el estilo de arquitectura REST, mediante un diagrama de despliegue; donde el servidor de base de datos PostgreSQL es la capa de acceso a datos, mientras que el servidor de aplicación Glassfish, es la capa de servicios de negocios que se encargará de publicar datos en formato JSON o similar, mediante la API de Jersey; y la capa de presentación es el dispositivo celular Android que utiliza un cliente el cual consumirá los servicios web que proporciona la capa de servicios de negocios.

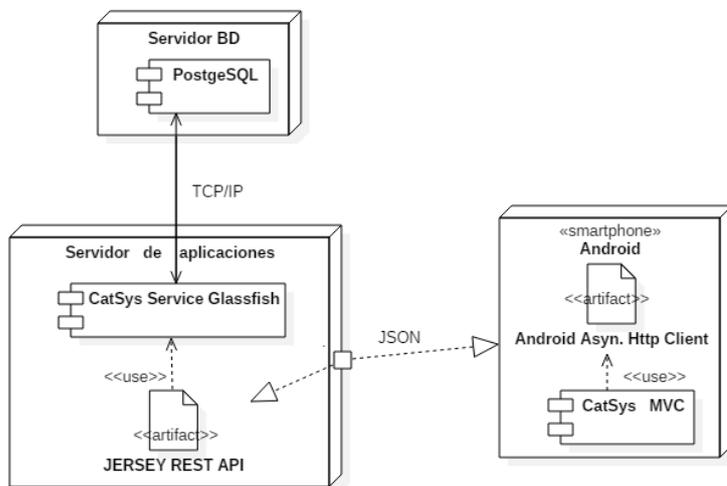


Figura 2-2: Diagrama de despliegue aplicación móvil.

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

2.2.7. Roles de usuario

Para cumplir con los requerimientos especificados por varios usuarios, se definen 4 roles de usuario, hay que recalcar que un usuario puede tener varios roles como director de escuela o docente. En la **Tabla 6-2**, se muestra los roles de usuario del sistema CatSys.

Tabla 6-2: Roles de usuario.

Rol	Funciones
Administrador	<ul style="list-style-type: none">• Gestionar parámetros de registros de asistencias como número máximo de estudiantes a confirmar, distancia máxima entre docente y estudiante, duración código temporal.• Actualizar períodos académicos.• Actualizar entidades de la institución.• Actualizar malla de una entidad.
Decano facultad/Director de escuela	<ul style="list-style-type: none">• Gestionar zonas permitidas para registro de asistencias.• Gestionar asistencias docentes.• Visualizar registro de asistencias de docentes.• Cambio de roles.
Docente	<ul style="list-style-type: none">• Registro de su asistencia.• Registrar asistencia de estudiantes.• Actualizar horario.• Visualizar sus asistencias.• Visualizar asistencias de estudiantes.
Estudiante	<ul style="list-style-type: none">• Visualizar sus asistencias.• Confirmar solicitud de registro de asistencia de un docente.

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

2.2.8. Requerimientos

Con el objetivo de determinar los requerimientos para el desarrollo del sistema y obtener una lista de los mismos, se realizaron reuniones con cada uno de los actores que involucra el proceso de registro de asistencia. En la **Tabla 3-2**, se puede apreciar a un cliente como parte del equipo, que cumple el rol de docente, por otra parte, el director de Escuela de Ingeniería en Sistemas el Ing. Patricio Moreno y varios estudiantes también formarían parte de los clientes, con quienes se realizó reuniones.

Es necesario recalcar que, en las reuniones mencionadas, los usuarios expusieron y describieron sus necesidades y prioridades las mismas que luego fueron plasmados en varias hojas denominadas historias de usuario, obteniendo así la Pila del producto o Product Backlog con 22

historias de usuarios y 5 historias técnicas, este último, son requerimientos necesarios para el desarrollo de la base y/o despliegue del sistema. En la **Tabla 7-2**, se puede apreciar en detalle la Pila del producto el cual contiene un identificador de la historia y una descripción del requerimiento.

Tabla 7-2: Pila del producto – Product Backlog

ID	Pila del producto
HT-01	Como desarrollador, necesito diseñar y desplegar la base de datos, para almacenar de manera organizada y manipular los datos necesarios mediante el sistema.
HT-02	Como desarrollador necesito diseñar una interfaz web responsive con fines de que todas las páginas tengan el mismo diseño.
HT-03	Como desarrollador, requiero diseñar e implementar el diagrama de clases con el fin de visualizar las relaciones de las mismas.
HT-04	Como desarrollador necesito consumir los servicios web del sistema académico OASIS, las facultades sus escuelas y carreras de la ESPOCH, para registrar en la base de datos de la aplicación.
HU-01	Como decano de una facultad /director de escuela, necesito agregar la ubicación del área donde se ubica mi carrera, escuela o facultad, con el fin de definir el área permitida para registro de asistencia de estudiantes y docentes.
HU-02	Como administrador del sistema requiero actualizar las asignaturas de una carrera o escuela y registrar en la base de datos de la aplicación, con el fin de mantener actualizado la información de la misma.
HT-05	Como desarrollador requiero desarrollar un menú dinámico con el fin de facilitar el diseño del mismo para cada usuario del sistema.
HU-03	Yo como usuario necesito autenticarme en el sistema para hacer uso de la misma.
HU-04	Como usuario requiero, que una vez autenticado y accedido a la aplicación, pueda cambiarme de rol para tener acceso a ciertos servicios con privilegios.
HU-05	Como administrador requiero, actualizar los decanos de las facultades existentes para permitir el acceso de decanos a servicios con privilegios.
HU-06	Como administrador del sistema requiero actualizar los períodos académicos desde los servicios web, para mantener actualizado la base de datos del sistema.
HU-07	Como docente requiero actualizar mis asignaturas y horarios correspondientes al período académico actual, con el fin de permitir el registro de asistencias en las respectivas asignaturas.
HU-08	Yo como docente necesito registrar mi asistencia a clases en la correspondiente hora para constatar mi asistencia a mis superiores.
HU-09	Yo como docente necesito registrar la asistencia a clases de mis estudiantes en una determinada asignatura para constatar la asistencia de los mismos.
HU-10	Yo como administrador del sistema requiero que se pueda modificar a través de una interfaz el tiempo para la caducidad del token, la distancia máxima entre docente y estudiante, minutos a esperar después de finalizar la clase y el número de estudiantes a confirmar la asistencia para el registro de asistencia.
HU-11	Yo como docente requiero autenticarme en el sistema a través de un teléfono inteligente para el registro de asistencias.
HU-12	Yo como docente requiero registrar mi asistencia y la de mis estudiantes a través de un teléfono inteligente, en la asignatura y hora correspondiente.

HU-13	Yo como estudiante requiero visualizar el código temporal enviando por el docente a través de una aplicación móvil.
HU-14	Yo como docente requiero cambiar mi rol a través de una aplicación móvil para el registro de las asistencias.
HU-15	Yo como docente requiero visualizar mis asistencias registradas en el día correspondiente para evitar un nuevo registro de la misma.
HU-16	Yo como estudiante requiero un informe de mis asistencias a clases en una determinada asignatura para tener conocimiento del porcentaje de asistencias.
HU-17	Yo como docente requiero visualizar un informe de mis asistencias a clases en una determinada asignatura.
HU-18	Yo como docente requiero visualizar un reporte de asistencias a clases de mis estudiantes en la asignatura correspondiente para presentar informes a mis superiores.
HU-19	Yo como docente requiero visualizar un reporte del porcentaje de asistencias a clases de cada uno de mis estudiantes en una asignatura determinada, para tener conocimiento del cumplimiento con lo establecido.
HU-20	Yo como director de escuela requiero visualizar un informe de las asistencias a clases de docentes en todas las asignaturas dictadas en una fecha determinada, para tener conocimiento del cumplimiento con lo establecido.
HU-21	Yo como director de escuela requiero un informe del porcentaje de las asistencias a clases de un docente en una asignatura determinada para tener conocimiento del cumplimiento con lo establecido.
HU-22	Yo como director de escuela quiero registrar la asistencia o inasistencia a clases de un docente en una determinada asignatura.
	Total

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

2.2.9. Planificación

Una vez obtenido la pila del producto se procede con la planificación y estimación del esfuerzo del proyecto mediante el artefacto de SCRUM llamado *Sprint Backlog o Pila del Sprint*. Para la estimación del esfuerzo de cada historia se ha utilizado una técnica denominada estimación de esfuerzo basada en tallas y además de la experiencia del desarrollador, esto permite estimar el esfuerzo requerido para el desarrollo de una determinada tarea, basándose en unidades relativas como el número de horas de desarrollo y agrupando las tareas a realizar por tallas, de la siguiente manera: XS 2.5 puntos, S 5 puntos, M 10 puntos, L 20 puntos, XL 30 puntos.

En el proyecto denominado CatSys, un punto de función equivale a 3 horas de trabajo de acuerdo a los días laborables que fueron de lunes a viernes desde las 14:00 hasta las 20:00, es decir cada día se completan 2 puntos de función en 6 horas, el proyecto inicia el 30 de enero de 2017 y finaliza el 23 de junio de 2017.

La duración de cada sprint o avances del proyecto es de 3 semanas es decir en cada sprint se completan 30 puntos de función, cumpliendo un total de 210 puntos en los 7 Sprint's, los cuales

se van implementando de acuerdo a las prioridades de cada una de ellas, como se aprecia en la **Tabla 8-2**.

En el sprint 0 y una parte del sprint 1, se ha planificado el desarrollo de las historias técnicas enfocadas a la parte de diseño y desarrollo de la base del sistema CatSys dada su prioridad, mientras que en los demás sprints son funcionalidades solicitadas mediante las historias de usuario.

Tabla 8-2: Sprint Backlog – Pila del Sprint

Sprint	ID Historias	Fecha inicio	Fecha fin	Prioridad	Puntos Estimados
0	HT-01	30/01/2017	03/02/2017	Muy Alta	10
	HT-02	06/02/2017	08/02/2017	Muy Alta	5
	HT-03	08/02/2017	10/02/2017	Muy Alta	5
	HT-04	13/02/2017	17/02/2017	Alta	10
1	HU-01	20/02/2017	03/03/2017	Alta	20
	HU-02	06/03/2017	08/03/2017	Alta	5
	HT-05	08/03/2017	10/03/2017	Alta	5
2	HU-03	13/03/2017	17/03/2017	Alta	10
	HU-04	20/03/2017	22/03/2017	Alta	5
	HU-05	23/03/2017	24/03/2017	Alta	2.5
	HU-06	24/03/2017	24/03/2017	Alta	2.5
	HU-07	27/03/2017	31/03/2017	Alta	10
3	HU-08	03/04/2017	14/04/2017	Alta	20
	HU-09	17/04/2017	21/04/2017	Alta	10
4	HU-10	24/04/2017	26/04/2017	Media	5
	HU-11	26/04/2017	02/05/2017	Media	10
	HU-12	03/05/2017	09/05/2017	Media	10
	HU-13	10/05/2017	12/05/2017	Media	5
5	HU-14	15/05/2017	19/05/2017	Media	10
	HU-15	22/05/2017	24/05/2017	Media	5
	HU-16	24/05/2017	26/05/2017	Baja	10
	HU-17	29/05/2017	02/06/2017	Baja	5
6	HU-18	05/06/2017	07/06/2017	Baja	5
	HU-19	07/06/2017	09/06/2017	Baja	5
	HU-20	12/06/2017	14/06/2017	Baja	5
	HU-21	14/6/2017	16/06/2017	Baja	5
	HU-22	19/06/2017	23/06/2017	Baja	10
Total					210

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

2.2.10. Estimación costo del proyecto

Dado que SCRUM, promueve el uso modelo de Costos y Materiales para estimar el costo del proyecto se ha optado por esta estimación, donde el cliente paga el costo del equipo de desarrollo de manera semanal, mensual o quincenal y decide cuándo termina su aplicación. Se ha determinado que la duración del proyecto es de 5 meses como se muestra en la **Tabla 8-2**, también solo se cuenta con un desarrollador quien cobra por sus servicios 600.00\$ mensuales, sueldo promedio de un programador en Ecuador, lo que da un costo estimado de 3,000.00\$, el mismo que será cubierto en su totalidad por el propio desarrollador, los costos de implantación son factibles dado que la institución cuenta con los recursos necesarios. Analizado esto, se decide continuar con el desarrollo del sistema informático.

2.2.11. Riesgos del proyecto

Existen varias amenazas que pueden interferir en el desarrollo normal y cumplimiento de un proyecto, haciendo que este fracase dependiendo del nivel de incertidumbre e impacto con el que ocurran, por lo cual, es necesario realizar un análisis de las amenazas que puedan afectar al proyecto para mitigar el impacto que puedan tener durante el proyecto.

Los riesgos pueden ser de tipo:

- Riesgo del Proyecto (RP): Afecta a la planificación del proyecto.
- Riesgo Técnico (RT): Afecta a la calidad del sistema.
- Riesgo del Negocio (RN): Afecta a la realización del proyecto.

Identificación de riesgos

En el proyecto se han identificado 6 riesgos potenciales los cuales tienen un identificador, una descripción, tipo del riesgo y consecuencias, como se aprecia en la **Tabla 9-2**.

Tabla 9-2: Identificación de riesgos

Identificación	Descripción del riesgo	Categoría	Consecuencias
R1	El cliente cambia continuamente los requerimientos del sistema.	Proyecto	Retraso en el proyecto.
R2	Tecnología seleccionada para desarrollo es complejo de aprender.	Técnico	Retraso en el proyecto.
R3	Indisponibilidad por enfermedad o causas similares de las personas involucradas en el proyecto.	Negocio	Retraso en el proyecto.

R4	Mala estimación del esfuerzo necesario para culminar una tarea.	Técnico	La tarea, sprint o proyecto se entrega fuera del tiempo planificado.
R5	Cliente no requiere del proyecto.	Negocio	Cancelación del proyecto.
R6	No se tiene acceso a información confiable de los docentes, estudiantes, asignaturas, entidades entre otros de la FIE.	Técnico	Cancelación del proyecto.

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

Una vez determinado los riesgos del proyecto es necesario determinar la probabilidad, impacto, exposición y prioridad del riesgo, para lo cual se hace un análisis de acuerdo a varios parámetros como se aprecia en las **Tablas 10-2, 11-2, 12-2 y 13-2**.

Determinación de la probabilidad

Tabla 10-2: Probabilidad del riesgo

Rango de probabilidades	Descripción	Valor
1% - 33%	Baja	1
34% – 67%	Media	2
68% -99%	Alta	3

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

Determinación del impacto

Tabla 11-2: Impacto del riesgo

Impacto	Retraso	Impacto técnico	Valor
Bajo	1 semana	Impacto ligero en el desarrollo del proyecto	1
Medio	2 semanas	Impacto moderado en el proyecto	2
Alto	1 mes	Impacto severo en el proyecto	3
Crítico	> 1 mes	Proyecto no puede ser culminado	4

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

Exposición del riesgo

Para la obtención de la **Tabla 12-2**, se realiza una multiplicación entre probabilidad e impacto, y de acuerdo al resultado se determina el nivel de la exposición asignando un color, 1 a 2 verde, 3 a 4 amarillo y mayor a 6 rojo.

Tabla 12-2: Exposición al riesgo y nivel de exposición

Impacto \ Probabilidad	Impacto			
	Bajo = 1	Moderado= 2	Alto =3	Crítico=4
Alto = 3	3	6	9	12
Medio= 2	2	4	6	8
Bajo = 1	1	2	3	4

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

Prioridad del riesgo

Se prioriza cada uno de los riesgos de acuerdo a la probabilidad de exposición de los mismos obteniendo la **Tabla 13-2**.

Tabla 13-2: Listado de los riesgos priorizados de acuerdo a la exposición

Identificación	Probabilidad			Impacto		Exposición al riesgo	
	%	Valor	Probabilidad	Valor	Impacto	Exposición	Prioridad
R2	80%	3	Alto	3	Alto	9	Alto
R4	68%	3	Alto	2	Medio	6	Alto
R1	50%	2	Media	3	Alto	6	Alto
R5	30%	1	Bajo	4	Alto	4	Medio
R3	20%	1	Bajo	3	Alto	3	Medio
R6	10%	1	Bajo	2	Medio	2	Bajo

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

Una vez determinado la probabilidad, impacto, exposición y prioridad del riesgo se debe dar una supervisión y gestión de acuerdo al nivel de exposición del riesgo de mayor a menor, esto se lo hace mediante hojas de gestión de riesgos, que esta descrita por las siguientes características principales: descripción, causas, consecuencias, indicaciones para la mitigación y gestión el problema. Las hojas de gestión de riesgo se encuentran en el **Anexo C**.

2.2.12. Fase de desarrollo

Una vez obtenido el Sprint Backlog o Pila del Sprint como se muestra en la **Tabla 8-2**, se procede con el desarrollo de las distintas historias asignadas a cada sprint según la prioridad, cabe recalcar que la fecha de inicio, fecha fin y esfuerzo de cada historia técnica o de usuario ya no son estimaciones al contrario son datos reales, por ende, la fecha de inicio, fin y la sumatoria del esfuerzo en puntos de función, al final variarán. En cada sprint se hacen las siguientes tareas: análisis, diseño, implementación, pruebas y mantenimiento. A continuación, se describen las tareas realizadas en cada sprint y los resultados que se obtuvo al finalizar cada una de ellas.

2.2.13. Sprint 0

Este Sprint tuvo como objetivo el desarrollo de las historias técnicas o metáforas del sistema que no son requerimientos dados por el cliente si no por el equipo técnico de desarrollo del sistema informático, para tener una base sobre el cual se trabajará en los siguientes Sprint's, por ende, no se presenta un producto funcional ya que se enfoca a las siguientes tareas: diseñar y desplegar la base de datos, diseño y/o adaptación de una interfaz web adaptable a dispositivos móviles, diseño e implementación del diagrama de clases y consumo de los servicios web del sistema académico OASIS.

En la **Tabla 14-2**, se muestran 4 historias desarrolladas, cada una cuenta con su respectivo esfuerzo real que suman en total 30 puntos, es decir tiene una duración de 3 semanas, además se aprecia fecha de inicio y fin, que indica que en este Sprint se cumplió con lo planificado.

Tabla 14-2: Pila del sprint 0

Sprint 0				
Fecha inicio: 30/01/2017		Fecha fin: 17/02/2017		Esfuerzo total: 30
Pila de Sprint				
Backlog ID	Descripción	Esfuerzo	Tipo	Responsable
HT-01	Como desarrollador, necesito diseñar y desplegar la base de datos, para almacenar de manera organizada y manipular los datos necesarios mediante el sistema.	10	Diseño	Fabián Quijosaca
HT-02	Como desarrollador necesito diseñar una interfaz web responsive con fines de que todas las páginas tengan el mismo diseño.	5	Diseño	Fabián Quijosaca
HT-03	Como desarrollador, requiero diseñar e implementar el diagrama de clases con el fin de visualizar las relaciones de las mismas.	5	Diseño	Fabián Quijosaca
HT-04	Como desarrollador necesito consumir los servicios web del sistema académico OASIS, las facultades sus escuelas y carreras de la ESPOCH, para registrar en la base de datos de la aplicación.	10	Desarrollo	Fabián Quijosaca

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

A continuación, se explica las historias que se realizaron en esta iteración.

Bases de datos: La historia técnica HT-01 tiene como objetivo el diseñar y desplegar una base de datos en PostgreSQL con el fin de almacenar los datos de una manera organizada, estructurada y perdure en el tiempo. Pero antes se parte de la identificación de los distintos usuarios con los que cuenta el sistema como son el administrador del sistema, decano/director, docente y estudiante. La base de datos se obtuvo al analizar el proceso de control de registro de asistencias tanto a docentes como estudiantes. Para ello se determinó las entidades principales que intervienen mediante un diagrama denominado modelo entidad relación como se muestra en la

Figura 3-2, en donde el cuadrado representa una entidad, el óvalo significa atributos de la entidad y el rombo simboliza la relación que existen entre las entidades, esto permite ver claramente cuáles son las entidades principales y sus atributos; siendo estas: usuario, asignatura, ubicación y asistencia.

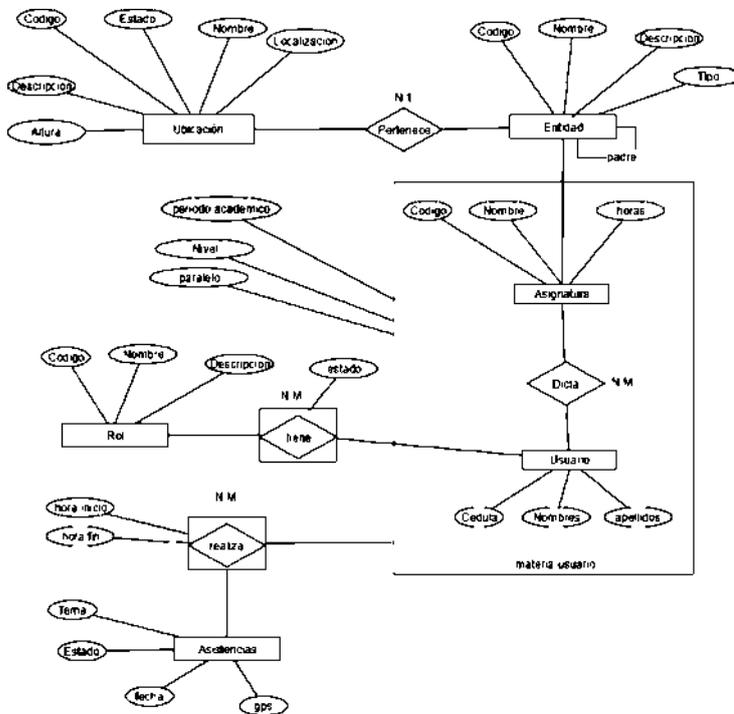


Figura 3-2: Diagrama entidad relación - DER.

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

El diagrama muestra que un usuario puede dictar varias asignaturas y que una asignatura puede ser dictada por varios docentes, estas 2 entidades se tratan como una sola entidad mediante la agregación que es *asignatura-docente*, esta a su vez tiene período, nivel y paralelo como atributos.

Una vez obtenido el diseño conceptual - DER se genera el diseño lógico que es el modelo relacional con 14 tablas y por último el diseño físico junto con el diccionario de datos que se encuentran en el **Anexo D** y **E** respectivamente. En el modelo relacional obtenido para el gestor de base de datos **PostgreSQL**, hay una tabla denominada *tubucion*, que tiene un atributo *tubucionlocalizacion* de tipo *path* que almacenará las coordenadas geográficas (latitud y longitud) en el siguiente formato:

```
"[(-1.65403871325986,-78.6849188804626),(-1.6529341032812,-78.6830735206604),(-1.6529555520245,-78.6815929412842),(-1.65362046295191,-78.6798012256622),(-1.65463927765044,-78.6794257164001)]"
```

Cuando se obtenga desde la aplicación web o móvil estas coordenadas, se podrán unir, lo que generará un polígono que será tratado como el área permitida donde se realizará el registro de asistencias. Dado que PostgreSQL, tiene compatibilidad con el estándar SQL, no es complicado aprender su sintaxis, por ejemplo, una vez creado el modelo físico de la base de datos, para insertar un registro en la tabla *tubicacion* se ejecuta el siguiente comando SQL:

```
INSERT INTO catsys.tubicacion(tubicacioncodigo, tubicacionnombre, tubicaciondescripcion,
tubicacionlocalizacion, tubicacionaltura, tubicacioncolor, estadoubicacion, tentidadcodigo)
VALUES (some name,'my description 1','[(1.005,-
2.005),(2.0005,5.0002458),(3.50000,6.500154874)]',125,'red','ACTIVO', 'EIS', 'CARRERA');
```

Interfaz de usuario: Para diseñar e implementar una interfaz web adaptable a dispositivos móviles se ha utilizado el framework bootstrap 3.0, junto la librería de primefaces 5.3 y JSF 2.2. Para integrarlo se descarga la librería de primefaces esto en el caso que no se use maven, y se lo referencia a la librería desde el archivo web.xml del proyecto JSF, en cuanto al framework bootstrap se descarga el proyecto y se guarda en la carpeta *resources*, en este punto se debe modificar el archivo de estilo *bootstrap.css* específicamente la etiqueta *@font-face* atributo *src*, ya que por defecto este atributo tiene asignado el siguiente valor *url('../bootstrap/dist/fonts/glyphicons-halflings-regular.eot')* y se debe cambiar por *url("#{resource[bootstrap/dist/fonts/glyphicons-halflings-regular.eot]}")* a cada etiqueta *src* que pueda existir en el archivo, con todo esto se habrá integrado correctamente las librerías necesarias para maquetar la interfaz web. En la **Figura 4-2**, se aprecia cómo se vinculan las librerías.



```
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
xmlns:h="http://java.sun.com/jsf/html"
xmlns:pa="http://xmlns.jcp.org/jsf/passthrough"
xmlns:p="http://primefaces.org/ui">
<h:head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8"/>
<!-- Meta, title, CSS, favicons, etc. -->
<meta charset="utf-8"/>
<meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge"/>
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1"/>
<title>CatSys | Inicio sesión</title>
<!-- Bootstrap -->
<h:outputStylesheet name="vendors/bootstrap/dist/css/bootstrap.min.css"
<!-- Font Awesome -->
<h:outputStylesheet name="vendors/font-awesome/css/font-awesome.min.css"/>
```

Figura 4-2: Librerías vinculadas.

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

Una vez vinculados las librerías necesarias, es cuestión de maquetar o en este caso se ha descargado una plantilla gratuita desde internet y se lo ha adaptado como se muestra en la **Figura 5-2**, donde la etiqueta *<h:inputText/>*, es de JSF que representa un cuadro de texto, las etiquetas que inician con *<p:/>*, son de primefaces y estas están en medio de *divs* que son etiquetas propias

de html, las cuales tienen el estilo que se le haya dado en las hojas de estilo propios del diseñador o de bootstrap, para el proceso de maquetación se usó las herramientas NetBeans, Sublime Text 3.0 y el navegador Google Chrome 59.0.

```

<h:form id="frmLogin">
  <h:graphicImage title="Inicio" value="/resources/img/epoch.png" styleClass="img-circle" width="80" />
  <h:catSys/>
  <div>
    <div style="margin-bottom: 20px">
      <h:inputText pa:data-parsley-trigger="keyup" pa:data-parsley-minlength="5" pa:data-parsley-maxlength="100" pa:autofocus="true" pa:id="txtUserName" pa:required="true" class="form-control" pa:placeholder="Usuario" value="#{loginBean.objUsuario.user}" />
    </div>
    <div class="item">
      <h:inputSecret class="form-control" pa:placeholder="Contraseña" pa:required="true" value="#{loginBean.objUsuario.password}" />
    </div>
  </div>
  <div>
    <p:commandLink id="btnIniciar" style="text-decoration: none; margin-top: 20px" actionListener="#{loginBean.manejarLogin(xhr, status, args)}" >
      <i class="fa fa-lock"></i> Iniciar Sesión
    </p>
    <p:defaultCommand target="btnIniciar" />
    <a href="#signUp" class="to_register" style="color: #fff;"> ¿CatSys? </a>
  </div>
  <div class="clearfix"></div>

```

Figura 5-2: Maquetando interfaz de usuario.

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

Como resultado se obtiene la **Figura 6-2**, que cuenta con las siguientes características: La página de bienvenida tiene el fondo de un color #73879C (plomo), el contenedor del formulario tiene un color de fondo #2A3F54 (azul) y el botón de color #169F85 (verde) y letras de color #FFF (blanco), el tipo de fuente que se utiliza son las siguientes "Helvetica Neue", Arial, Roboto, "Droid Sans", sans-serif.

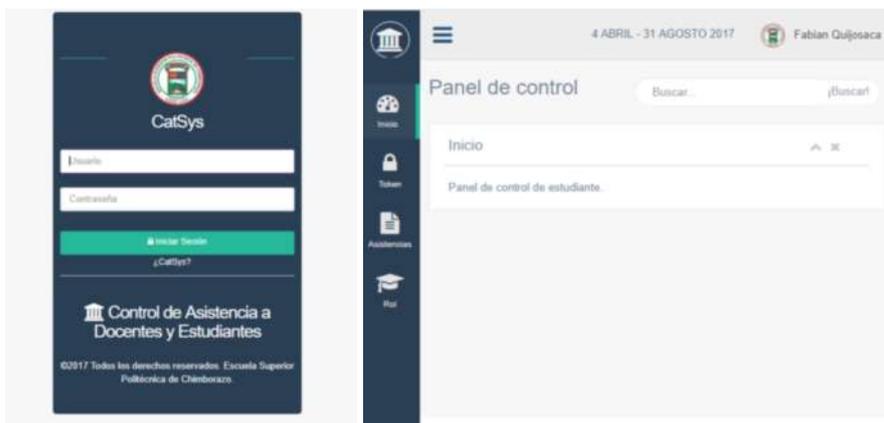


Figura 6-2: Página de bienvenida y principal CatSys.

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

La página principal cuenta con un menú lateral izquierdo que tiene un color de fondo #2A3F54 (azul) con letras de color #FFF (blanco), e íconos del mismo color. El encabezado tiene un color de fondo #EDED (plomo claro) y bordes de color #D9DEE4 color oscuro. El fondo de la página principal tiene un color #73879C (plomo) y dentro de este contenedor principal hay un

contenedor que tiene color de fondo #FFF (blanco) y letras de color #73879C (Azul oscuro). No se ha descrito las dimensiones de cada una de las secciones de la interfaz dado que es relativo y depende del tamaño de la pantalla de cada dispositivo.

Diagrama de clases: En la historia técnica HT-03, se realiza con el objetivo de determinar las relaciones que existen entre las clases involucradas en el proceso de registro de asistencias obteniendo 12 clases y 4 clases de tipo *enum*, y luego se implementa en el lenguaje de programación. Para diseñar este diagrama se usó la herramienta StartUml, el cual se evidencia en el **Anexo F**.

Consumo de servicios web del sistema OASIS: El objetivo de la historia técnica HT-04, es consumir datos de facultades sus escuelas y carreras de la ESPOCH, esto se o hace mediante el IDE NetBeans lo cual hace transparente el consumo de los servicios web basado en SOAP.

Para finalizar cabe mencionar que una historia de usuario / técnica, para ser culminado es necesario realizar las tareas de ingeniería y cada tarea de ingeniería tiene pruebas de aceptación, a continuación, se expone un ejemplo de una historia técnica con una de las tareas de ingeniería y una prueba de aceptación.

Historia técnica

La historia que se muestra a continuación, pertenece a la historia técnica HT-04, la iteración asignada es la primera, se lo ha realizado en 10 puntos o 1 semana, la prioridad en el negocio es alta y además cuenta con 2 tareas de ingeniería y 2 pruebas de aceptación las mismas que han sido satisfactorias, en este ejemplo se mostrará un ejemplo de ellos.

Tabla 15-2: Historia de usuario/técnica

Historia de Usuario	
Número: HT-04	Como desarrollador necesito consumir los servicios web del sistema académico OASIS, las facultades sus escuelas y carreras de la ESPOCH, para registrar en la base de datos de la aplicación.
Modificación de historia de usuario:	
Usuario: Desarrollador	Iteración Asignada: 0
Prioridad en el Negocio: Alta	Puntos Estimados: 10
Riesgo en el Desarrollo: Bajo	Puntos Reales: 10
Descripción: ninguno	
Observaciones: Se debe consumir los datos de la facultad FIE , sus escuelas y carreras del Sistema Académico OASIS.	

Pruebas de Aceptación
<ul style="list-style-type: none"> • Se lista las escuelas de la facultad de Informática y Electrónica. • Se lista las carreras de cada escuela.

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

Pruebas de aceptación

Una de las pruebas de aceptación de la historia técnica anterior se muestra a continuación en la **Tabla 16-2**, donde se puede apreciar el identificador de la prueba, a la historia que pertenece, el responsable de la prueba, la fecha de la prueba, las condiciones de ejecución, los pasos para ejecutar la prueba, un resultado y el estado de evaluación de la prueba de aceptación que en este caso es satisfactorio.

Tabla 16-2: Prueba de aceptación.

Prueba de Aceptación	
Código: PA_14	Historia de Usuario: HT-04. Como desarrollador necesito consumir los servicios web del sistema académico OASIS, las facultades sus escuelas y carreras de la ESPOCH, para registrar en la base de datos de la aplicación.
Nombre: Se lista las escuelas de la facultad de Informática y Electrónica.	
Responsable: Fabián Quijosaca	Fecha: 15/02/2017
Descripción: Ninguna.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Existe el método insert en la clase MEntidad. • Existe conexión con OASIS. • Existen escuelas y carreras de la FIE. 	
Pasos de ejecución:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir la Clase CTest que está en el paquete modelos. 2. Ejecutar los métodos ingresarFacultades() e ingresarCarreras() 3. Ejecutar el método listarEntidades("FIE", "FACULTAD"); 4. Revisar los registros que se listan. 	
Resultado esperado: Se lista 6 escuelas pertenecientes a la FIE.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.	

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

Tarea de ingeniería

La historia técnica HT-04, cuenta con 2 tareas de ingeniería, una de ellas se expone en la **Tabla 17-2**, una tarea de ingeniería permite utilizar técnicas y herramientas para analizar un problema en específico para dar una solución, la tarea de ingeniería tiene un identificador, un nombre, el número de horas que le toma el desarrollar dicha tarea que en este caso es de 5 puntos,

aproximadamente 3 días, la fecha de inicio, fin de la tarea, responsable y sus respectivas pruebas de aceptación.

Tabla 17-2: Tarea de ingeniería.

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia de Usuario: HT-04. Como desarrollador necesito consumir los servicios web del sistema académico OASIS, las facultades sus escuelas y carreras de la ESPOCH, para registrar en la base de datos de la aplicación.	
Número de Tarea: TI_07	Nombre de Tarea: Implementación de los métodos insert(List<CEntidad> entidades), selectById(String nombreEntidad, String tipoEntidad) y selectAll(String nombreEntidadPadre, String tipoEntidadPadre).
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 5
Fecha Inicio: 13/02/2017	Fecha Fin: 15/02/2017
Programador Responsable: Fabián Quijosaca	
Descripción: Se implementará los métodos necesarios para la gestión de la tabla entidad.	
Pruebas de Aceptación <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que el método insert(List<CEntidad> entidades) funcione correctamente. • Verificar que los métodos selectById(String nombreEntidad, String tipoEntidad) y selectAll(String nombreEntidadPadre, String tipoEntidadPadre) funcionen correctamente. 	

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

Todas las historias de usuario con sus respectivas pruebas de aceptación y tareas de ingeniería realizadas durante el desarrollo del sistema informático CatSys de cada una de los sprints se evidencian en el **Anexo G**, cabe mencionar que todas las pruebas de aceptación fueron satisfactorias.

2.2.14. Sprint 1

El propósito de este sprint ha sido el desarrollo de las funcionalidades para el registro de las áreas permitidas de acuerdo a la ubicación física de la institución en general, la actualización de las asignaturas de una entidad y la implementación de un menú dinámico. Dado que no se tiene conocimientos sobre las tecnologías como la API HTML5 Geolocalización y la API de Google Maps para JavaScript, la historia de usuario HU-01, se termina con un esfuerzo de 25 puntos, 5 más de lo estimado, es decir se culmina en aproximadamente 12 días, lo cual causa que la finalización del sprint se retrase 3 días, culminando el 15 de marzo del 2017, como se aprecia en la **Tabla 18-2**.

Tabla 18-2: Pila del sprint 1

Sprint 1				
Fecha inicio: 20/02/2017		Fecha fin: 15/03/2017		Esfuerzo total: 35
Pila de Sprint				
Backlog ID	Descripción	Esfuerzo	Tipo	Responsable
HU-01	Como decano de una facultad /director de escuela, necesito agregar la ubicación del área donde se ubica mi carrera, escuela o facultad, con el fin de definir el área permitida para registro de asistencia de estudiantes y docentes.	25	Desarrollo	Fabián Quijosaca
HU-02	Como administrador del sistema requiero actualizar las asignaturas de una carrera o escuela y registrar en la base de datos de la aplicación, con el fin de mantener actualizado la información de la misma.	5	Desarrollo	Fabián Quijosaca
HT-05	Como desarrollador requiero desarrollar un menú dinámico con el fin de facilitar el diseño del mismo para cada usuario del sistema.	5	Desarrollo	Fabián Quijosaca

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

A continuación, se describe brevemente lo realizado cada historia.

Registro de zonas permitidas: De acuerdo a lo solicitado en la historia de usuario HU-01, se desarrolla la funcionalidad de registro de zonas permitidas mediante un mapa interactivo, por lo cual se optó por el uso de Google Maps, ya que posee una documentación y comunidad amplia. Para hacer uso del mapa de google desde una aplicación web es necesario registrarse como desarrollador en google, ya que esto permitirá hacer uso de los distintos servicios que provee mediante un identificador.

Una vez que se tiene el identificador de la API de google maps para JavaScript, se debe referenciar dentro de la etiqueta <head/> desde HTML o <h:head/> desde JSF, al servicio como el siguiente ejemplo:

```
<script type="text/javascript" src="https://maps.google.com/maps/api/js?key&#x3D;KEY"></script>
```

Luego se crea un *div* dentro del cuerpo de la página HTML o JSF, con un identificador, ejemplo:

```
<div id="gmapNew" style="width:100%;height:400px"></div>
```

Al final se hace referencia al archivo JavaScript, donde se instanciará el mapa, ejemplo:

```
<h:outputScript name="myStyle/js/gmapsCreate.js" />
```

Una vez realizado los pasos anteriores, en el archivo gmapsCreate.js, se busca la ubicación del dispositivo cliente mediante la API HTML5 Geolocalización, en caso que esté disponible o en su defecto la ubicación de la ESPOCH y se muestra dicha ubicación en el mapa de google, como se aprecia el siguiente ejemplo.

Busca la ubicación del dispositivo.

```
//obtiene ubicación del dispositivo
if (navigator.geolocation) {
  navigator.geolocation.getCurrentPosition(function (position) {
    setMapCenter(position.coords.latitude, position.coords.longitude, position.coords.altitude);
  }, function () {
    handleLocationError(true); //maneja errores
    setMapCenter(false, false, -1);
  });
} else {
  handleLocationError(false); //maneja errores
}
```

Muestra la ubicación del cliente sobre un mapa.

```
//muestra ubicación del dispositivo sobre un mapa
function setMapCenter(latitude, longitude, altitude) {
  var title = '¡Usted se encuentra aquí!';
  if (!latitude && !longitude) { //si falla la geolocalización
    latitude = -1.6552934636546583; //coordenadas geográficas esPOCH
    longitude = -78.67764204740524;
    title = '¡Posición por defecto ESPOCH!';
  }
  var myLatLng = {lat: latitude, lng: longitude};
  var map = new google.maps.Map(document.getElementById('gmapNew'), {
    zoom: 15,
    mapTypeId: google.maps.MapTypeId.ROADMAP
  });
  map.setCenter(myLatLng);
  var infowindow = new google.maps.InfoWindow;
  var marker = new google.maps.Marker({
    position: myLatLng,
    map: map,
    title: title,
    animation: google.maps.Animation.DROP
  });
  infowindow.setContent(title);
  infowindow.open(map, marker);
}
```

Para crear los polígonos (áreas permitidas) es necesario determinar los puntos (coordenadas geográficas) donde el usuario da clic sobre el mapa, y luego unir dichos puntos, para ello se debe agregar un escuchador del evento *clic* dentro del método *setMapCenter*, que se mostró en el ejemplo anterior y llamar al método que creará el polígono, como se muestra en el siguiente ejemplo.

```
//añade un escuchador de eventos
function setMapCenter(latitude, longitude, altitude) {
  ...
  ...
  map.addListener('click', function (e) {
```

```

        createNewMarketAndPoligon(e.latLng, map)
    });
}

```

El siguiente ejemplo, se aprecia que el método que crea el polígono recibe la posición del dispositivo y el mapa sobre el cual va a dibujar, y para ello, primero guarda la coordenada en un arreglo, luego dibuja el punto donde se dio clic, con el método *placeMarkerAndPanTo*, entonces se instancia un objeto de tipo *Polygon*, que recibe los puntos de las coordenadas geográficas, un color para el borde, en este caso es una variable, la opacidad y el grosor del trazo, y por último el color y opacidad de relleno.

```

function createNewMarketAndPoligon(position, map) {
    storeCoordinate(position, coords);
    placeMarkerAndPanTo(position, map);
    if (area != null) {
        area.setMap(null);
    }
    colorG = ($('#txtColor').val() === "") ? '#555' : ($('#txtColor').val());
    area = new google.maps.Polygon({
        paths: coords,
        strokeColor: colorBorder,
        strokeOpacity: 0.8,
        strokeWeight: 2,
        fillColor: colorG,
        fillOpacity: 0.35
    });
    area.setMap(map);
}
function storeCoordinate(position, array) {
    array.push(position);
}

```

Con los ejemplos explicados anteriormente, un usuario puede marcar las zonas permitidas el cual se evidencia en el **Anexo H**, en el caso que se desee arrastrar los puntos o coordenadas geográficas ya dibujadas sobre el mapa se añade otro escuchador de eventos de tipo *dragstart* y *dragend* y la implementación es similar a lo que se ha explicado anteriormente.

Una vez obtenido las coordenadas geográficas donde el usuario ha seleccionado, se envía los datos al servidor, este a su vez almacena en una clase que tiene un atributo de tipo *PGpath*, el cual es un tipo de dato de *PostgreSQL*, para luego enviar a las capas correspondientes donde se procesan y finalmente se registra, en cuanto a la actualización y visualización del registro se hace un proceso similar.

Actualizar asignaturas: En la historia de usuario HU-02, se solicita que se actualice las asignaturas pertenecientes a una determinada entidad, para lo cual se cuenta con un botón que

busca si existen cambios en las asignaturas de una entidad y lo actualiza en la base de datos de la aplicación. Además, muestra una tabla con las asignaturas pertenecientes a una entidad seleccionada.

Menú dinámico: La historia técnica HT-05, tiene como objetivo implementar un menú dinámico para lo cual se parte desde la creación de una tabla en la base de datos con la peculiaridad que es recursiva como se evidencia en el **Anexo I**, esto para facilitar el mantenimiento de la interfaz de usuario dado que existen varios roles de usuarios y cada rol tiene una vista diferente.

2.2.15. Sprint 2

En este sprint se ejecutan 5 historias de usuario, todas con prioridad alta, se empieza el 16 de marzo del 2017 dado el retraso del sprint anterior y se finaliza el 5 de abril del 2017, todas las historias de usuario se culminan de acuerdo al tiempo estimado.

El objetivo de este sprint es implementar las funcionalidades que se muestran en la **Tabla 19-2**.

Tabla 19-2: Pila del sprint 2

Sprint 2				
Fecha inicio: 16/03/2017		Fecha fin: 05/04/2017		Esfuerzo total: 30
Pila de Sprint				
Backlog ID	Descripción	Esfuerzo	Tipo	Responsable
HU-03	Yo como usuario necesito autenticarme en el sistema para hacer uso de la misma.	10	Desarrollo	Fabián Quijosaca
HU-04	Como usuario requiero, que una vez autenticado y accedido a la aplicación, pueda cambiarme de rol para tener acceso a ciertos servicios con privilegios.	5	Desarrollo	Fabián Quijosaca
HU-05	Como administrador requiero, actualizar los decanos de las facultades existentes para permitir el acceso de decanos a servicios con privilegios.	2.5	Desarrollo	Fabián Quijosaca
HU-06	Como administrador del sistema requiero actualizar los períodos académicos desde los servicios web, para mantener actualizado la base de datos del sistema.	2.5	Desarrollo	Fabián Quijosaca
HU-07	Como docente requiero actualizar mis asignaturas y horarios correspondientes al período académico actual, con el fin de permitir el registro de asistencias en las respectivas asignaturas.	10	Desarrollo	Fabián Quijosaca

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

En la historia de usuario HU-03, se ha desarrollado, la autenticación y autorización para el acceso al sistema, dado que un usuario puede tener varios roles se da la necesidad desarrollar una funcionalidad para que el usuario puede escoger el rol con el cual desea acceder al sistema, el cual es un requerimiento de la historia HU-04.

De acuerdo a las historias de usuario HT-05, HT-06 Y HT-07, se ha desarrollado las funcionalidades para actualizar y registrar, decanos, período académico actual y el horario de clase de un docente. Para ello se consume los servicios web del OASis que proveen la información mencionada anteriormente; para hacer uso de esta funcionalidad el usuario simplemente al debe dar clic sobre un botón y se actualizarán los datos solicitados.

La evidencia de este sprint se puede apreciar en el **Anexo J**.

2.2.16. Sprint 3

El objetivo primordial de este sprint ha sido el desarrollo de las funcionalidades para el registro de asistencias de docentes y estudiantes, se ejecutan 2 historias de usuario, la historia de usuario HU-08 se culmina de acuerdo a lo planificado, mientras que la historia HU-09 se culmina 5 puntos antes de lo previsto, sumando un total de 25 puntos, culminando el 21 de abril del 2017, como se muestra en la **Tabla 20-2**.

Tabla 20-2: Pila del sprint 3

Sprint 3				
Fecha inicio: 05/04/2017		Fecha fin: 21/04/2017		Esfuerzo total: 25
Pila de Sprint				
Backlog ID	Descripción	Esfuerzo	Tipo	Responsable
HU-08	Yo como docente necesito registrar mi asistencia a clases en la correspondiente hora para constatar mi asistencia a mis superiores.	20	Desarrollo	Fabián Quijosaca
HU-09	Yo como docente necesito registrar la asistencia a clases de mis estudiantes en una determinada asignatura para constatar la asistencia de los mismos.	5	Desarrollo	Fabián Quijosaca

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

Asistencia docente: Para el registro de asistencias de docentes se verifica que tenga acceso a la ubicación del dispositivo del usuario, como se explica en el ejemplo del sprint 1, una vez localizado el dispositivo se solicita al docente que seleccione la asignatura en la cual se va a registrar la asistencia, luego se determina si la coordenada geográfica del dispositivo del docente se encuentra dentro del área permitida registrada, con el código en java que se muestra a continuación.

```
//función que determina si una coordenada geográfica
//se encuentra dentro de una lista de coordenadas geográfica
//que forman un polígono
public static boolean contains(PGpoint points[], PGpoint userP) {
    int i;
    int j;
    boolean result = false;
    for (i = 0, j = points.length - 1; i < points.length; j = i++) {
```

```

    if ((points[i].y > userP.y) != (points[j].y > userP.y)
        && (userP.x < (double) (points[j].x - points[i].x) * (userP.y - points[i].y) / (double)
        (points[j].y - points[i].y) + points[i].x)) {
        result = !result;
    }
}
return result;
}

```

La función anterior recibe un arreglo de tipo *PGpoint*, que contiene una lista de las coordenadas geográficas, pertenecientes a una entidad (escuela o carrera) al que el docente pertenece, además recibe un dato de tipo *PGpoint*, que es la coordenada geográfica obtenida del dispositivo del docente.

En el sprint 1, se describió el registro de zonas o áreas permitidas para el registro de asistencias, y se mencionaba que el arreglo de las coordenadas geométricas se guarda en el atributo de tipo *PGpath*, en este caso para obtener el registro con este tipo de dato simplemente es necesario obtener dese la base de datos como un objeto y hacer un *CAST*, cambio de tipo de dato, al tipo de dato *PGpath*, por ejemplo: `ubicacion.setPath((PGpath) rs.getObject("tubicacionlocalizacion"))`.

En este punto es necesario transformar el tipo de dato *PGpath*, a un tipo de dato *PGpoint*, que es propio de *PostgreSQL*, y para ello simplemente se accede al atributo *points*, de la clase *PGPath* como en el siguiente ejemplo: `ubicacion.getPath().points`, como resultado se obtiene un arreglo.

Una vez que se verifique que el docente se encuentra dentro de la zona permitida para el registro de asistencias, se obtiene una lista de los estudiantes matriculados en la asignatura seleccionada anteriormente, y se envía al menos a un estudiante un código numérico temporal, el cual debe ser introducido por el docente, en el caso sea correcto se registra la asistencia. El número de estudiantes con el cual debe confirmar la asistencia un docente depende de la configuración del sistema.

Visualización código temporal: El estudiante que deba dar el código temporal al docente, debe ingresar a su cuenta y verificar si tiene una solicitud de confirmación que simplemente es un número temporal, para lo cual se verifica que el dispositivo desde el cual accede el estudiante se encuentre dentro de la zona permitida.

Asistencia estudiante: Para cumplir con la historia HU-09, se parte dese la historia desarrollada para el registro de asistencia del docente. Una vez que el docente haya registrado su asistencia, se muestra en una tabla la lista de estudiantes matriculados en la asignatura que dicta el docente, donde debe seleccionar o deseleccionar a los estudiantes que hayan asistido o no a clases.

En el **Anexo K**, se evidencian los resultados de este sprint.

2.2.17. *Sprint 4*

Este sprint tiene como objetivo principal, desarrollar las funcionalidades para la autenticación, autorización y registro de asistencias de docentes en la plataforma Android, además desarrollar los parámetros de configuración para el registro de asistencias, como se aprecia en la **Tabla 21-2**.

Se inicia 2 días antes de lo previsto dado que se sobreestimó el esfuerzo requerido para finalizar el sprint anterior y finaliza antes de lo previsto ya que se vuelve a sobreestimar el tiempo requerido en una historia de usuario, específicamente la historia HU-11, hacer la autenticación en Android, dado que el lenguaje de programación usado es JAVA y el desarrollo es familiar a lo que se venía realizando en la aplicación web.

Tabla 21-2: Pila del sprint 4

Sprint 4				
Fecha inicio: 24/04/2017		Fecha fin: 10/05/2017		Esfuerzo total: 25
Pila de Sprint				
Backlog ID	Descripción	Esfuerzo	Tipo	Responsable
HU-10	Yo como administrador del sistema requiero que se pueda modificar a través de una interfaz el tiempo para la caducidad del token, la distancia máxima entre docente y estudiante, minutos a esperar después de finalizar la clase y el número de estudiantes a confirmar la asistencia para el registro de asistencia.	5	Desarrollo	Fabián Quijosaca
HU-11	Yo como docente requiero autenticarme en el sistema a través de un teléfono inteligente para el registro de asistencias.	5	Desarrollo	Fabián Quijosaca
HU-12	Yo como docente requiero registrar mi asistencia y la de mis estudiantes a través de un teléfono inteligente, en la asignatura y hora correspondiente.	10	Desarrollo	Fabián Quijosaca
HU-13	Yo como estudiante requiero visualizar el código temporal enviando por el docente a través de una aplicación móvil.	5	Desarrollo	Fabián Quijosaca

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

Parámetros de configuración para el registro de asistencias: De acuerdo a la historia de usuario HU-10, se desarrolla el módulo para que el administrador del sistema pueda ajustar los parámetros con el cual se desea controlar el proceso de registro de asistencias, los cuales son:

- El tiempo en el que el código temporal debe caducarse.
- Distancia máxima en el que deben encontrarse el docente y estudiante al momento de confirmar la asistencia.

- Minutos adicionales a esperar después de que una clase haya finalizado.
- Número de estudiantes con el que debe confirmarse la asistencia del docente.

Autenticación y autorización: Para desarrollar la historia de usuario HU-11, es necesario que el servidor permita el intercambio de información necesaria con un dispositivo móvil, y por ende surge la necesidad de desarrollar los servicios web basado en la arquitectura REST, a continuación, se explica brevemente como se desarrolló un servicio web para la autenticación y autorización de un usuario.

Para desarrollar un servicio web en java, se usa el framework Jersey 2.26 que implementa la especificación JAX-RS 2.1, como se muestra en el siguiente ejemplo.

```

@Path("/login")
@Produces("application/json")
public class LoginService {

    @POST
    @RolesAllowed("USER")
    @Path("/verify")
    public Response login(CUsuario user) throws WebAppException {
        if (user == null || user.getUser() == null || user.getUser().length() == 0) {
            throw new WebAppException(Status.BAD_REQUEST, "Usuario y/o clave estan vacíos.");
        }
        JSONObject data;
        data = AutenticarController.login(user);
        data.put("periodo", AutenticarController.getLastPeriodo());

        Boolean error = (Boolean) data.get("error");
        if (error) {
            throw new WebAppException(Status.UNAUTHORIZED, "Usuario y/o clave incorrectos.");
        }
        return Response.ok(data.toString(), MediaType.APPLICATION_JSON).build();
    }
}

```

En el ejemplo anterior se muestra la implementación de un servicio web basado en REST, la anotación *@Path*, permite identificar la ruta del URI en la que se encuentra el recurso y se puede especificar en el nivel de una clase o método, *@Produces*, esta anotación especifica que el recurso devolverá datos en formato json.

Al nivel del método se aprecia la anotación *@POST*, el cual aceptará solicitudes de tipo *POST*, además hay la anotación *@RolesAllowed("USER")*, el cual filtra a los usuarios que pueden acceder al recurso que en este caso es USER, la última anotación es *@Path*, que define que el

recurso estará disponible en la URI /verify, es decir para acceder a este recurso es necesario acceder a la siguiente URI, <http://catsys/resources/login/verify>.

En la implementación del método *login*, se aprecia que recibe un dato que envía el cliente para verificar el usuario, de tipo *CUusuario*, que el final está en formato *json*, y como resultado enviara si el usuario y contraseña son válidos en formato *json*.

Una vez que se tiene implementado el servicio web es necesario consumir dicho servicio, que en este caso será desde una aplicación móvil con sistema operativo Android mediante la API *AsyncHttpClient*, como se aprecia en el siguiente ejemplo.

```
public void verify(String mEmail, String mPassword) {
    AsyncHttpClient client = new AsyncHttpClient();
    client.setBasicAuth("user", "****");
    client.setTimeout(1000);
    client.addHeader("Accept", "application/json");
    client.addHeader("Content-Type", "application/json");
    String url = "http://catsys/resources/login/verify";
    JSONObject cred = new JSONObject();
    try {
        cred.put("user", mEmail);
        cred.put("clave", mPassword);
        ByteArrayEntity entity = new ByteArrayEntity(cred.toString().getBytes("UTF-8"));
        entity.setContentType(new BasicHeader(HTTP.CONTENT_TYPE, "application/json"));
        client.post(getApplicationContext(), url, entity, "application/json", new
JsonHttpServletResponse() {
            @Override
            public void onSuccess(int statusCode, Header[] headers, JSONObject obj) {
                if (statusCode == 200) {
                    if (!(Boolean) obj.get("error")) {
                        checkRol(obj);
                    } else {
                        Toast.makeText(getApplicationContext(), "Datos incorrectos! " + obj.get("error"),
Toast.LENGTH_LONG).show();
                    }
                }
            }
        });
    } catch (JSONException e) {
        Toast.makeText(getApplicationContext(), "Error: " + e.getMessage(),
Toast.LENGTH_LONG).show();
    }
}
```

En el ejemplo anterior, se puede apreciar que el método *verify*, recibe un usuario y contraseña, dentro del método se instancia la clase *AsyncHttpClient*, que es el encargado de consumir el servicio web, para ello se especifican varios parámetros como son: el tipo de autenticación que

este caso es la básica, el tiempo de espera máximo de conexión, tipo de contenido que se acepta y el tipo de contenido en la de la petición en este caso es *json*.

Luego, se instancia un objeto de tipo *JSONObject*, al cual se asigna el usuario y contraseña con los nombres de los atributos de la clase usuario que es te caso son: *user* y *clave*, una vez que se tiene el objeto json listo se convierte a un arreglo de bits para lo cual se instancia la clase *ByteArrayEntity*, y se asigna el objeto json. Para realizar la solicitud al servidor se invoca al método *post* con los siguientes parámetros: url (*localización del recurso*), arreglo de bits del objeto json con usuario y contraseña y el tipo de contenido.

El caso que el servidor responda correctamente a la solicitud, se maneja dicha solicitud con el método *onSuccess*, que recibe un código de respuesta, los encabezados y el objeto *json* que devuelve el servicio web. Dentro del método se verifica si el código de respuesta es 200, esto significa que la solicitud ha sido correcta, luego se accede al atributo *error*, del objeto *json* que devuelve y se pregunta si es verdadero lo cual significa que el usuario y contraseña enviados desde Android son correctos, para al final de acuerdo al rol del usuario re-direccionar a una vista específica, caso contrario se muestra un mensaje informando del problema.

Registro de asistencia: De acuerdo a la historia HU-12, se debe desarrollar la funcionalidad para el registro de asistencias del docente en la plataforma Android, el proceso es similar que se explicó en el Sprint 3, por los que en este apartado se explicará cómo se obtuvo la ubicación del dispositivo móvil utilizando la *API de google maps para Android*.

En siguiente ejemplo, se muestra el uso de la API de google maps, para obtener la ubicación del dispositivo del usuario.

```
private void initGPS() {
    permissions.add(Manifest.permission.ACCESS_FINE_LOCATION);
    permissions.add(Manifest.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION);
    permissionsToRequest = findUnAskedPermissions(permissions);

    if (Build.VERSION.SDK_INT >= Build.VERSION_CODES.M) {
        if (permissionsToRequest.size() > 0)
            ActivityCompat.requestPermissions(getActivity(), permissionsToRequest.toArray(new
String[permissionsToRequest.size()]), ALL_PERMISSIONS_RESULT);
    }
    locationManager = (LocationManager)
getContext().getSystemService(Context.LOCATION_SERVICE);

    if (checkPlayServices()) {
        mGoogleApiClient = new GoogleApiClient.Builder(this.getContext())
            .addApi(LocationServices.API)
```

```

        .addConnectionCallbacks(this)
        .addOnConnectionFailedListener(this)
        .build();
        createLocationRequest();
    } else {
        Toast.makeText(getContext(), "Por favor instale Google Play Services.",
Toast.LENGTH_SHORT).show();
    }
}

protected void createLocationRequest() {
    mLocationRequest = new LocationRequest();
    mLocationRequest.setPriority(LocationRequest.PRIORITY_HIGH_ACCURACY);
    mLocationRequest.setInterval(UPDATE_INTERVAL);
    mLocationRequest.setFastestInterval(FATEST_INTERVAL);
}

@Override
public void onConnected(@Nullable Bundle bundle) {
    LocationServices.FusedLocationApi.requestLocationUpdates(mGoogleApiClient,
mLocationRequest, this);
}

```

El código de ejemplo anterior, solicita los permisos necesarios al usuario para acceder a la localización, en sistemas operativos Android de versiones más actuales es necesario dar los permisos en tiempo de ejecución de la aplicación, por lo cual se verifica la versión y luego se verifica si existe en los servicios de *google play*, en caso que afirmativo, se especifica la prioridad para la obtención de la ubicación, el intervalo y la velocidad del intervalo que en este caso se los asigna a través de una variable.

Para graficar la zona permitida sobre un mapa para el registro de asistencia, se emplea el siguiente código, donde el objeto polígono recibe el arreglo de coordenadas geográficas para dibujar el polígono.

```

Polygon area = mMap.addPolygon(new PolygonOptions().addAll(points)
        .strokeColor(Color.BLUE)
        .fillColor(Color.argb(20, red, green, blue))
        .strokeWidth((float) 2)
        .strokeColor(Color.parseColor(lstUbicacion.get(i).getColor()))
        .clickable(true));

```

Visualización código temporal: El desarrollo de la historia de usuario HU-13, es similar a lo explicado en el sprint 3, a diferencia que se lo hace en Android y el código puede ser visto en texto claro o en forma de código QR, donde el docente mediante la cámara del dispositivo móvil puede leer dicho código y el proceso de confirmación es igual a lo explicado anteriormente.

Las evidencias de este sprint se encuentran en el **Anexo L**.

2.2.18. Sprint 5

Este Sprint tiene varios propósitos, el primero es completar la funcionalidad de la aplicación móvil en Android con el cambio de roles, el segundo es desarrollar la funcionalidad para la visualización de las asistencias registradas durante el día y la última es implementar reportes para el docente y estudiante.

El sprint inicia el 10 de mayo de 2017 y termina el 2 de junio del 2017, con un esfuerzo total de 35 puntos, 5 puntos más de lo estimado, dado que se ha subestimado el esfuerzo necesario para el desarrollo de la historia de usuario HU-15, pero al final se termina en la fecha estimada dado que 2 sprints anteriores culminaron antes de lo previsto, como se aprecia en la **Tabla 22-2**.

Tabla 22-2: Pila del sprint 5

Sprint 5				
Fecha inicio: 10/05/2017		Fecha fin: 02/06/2017		Esfuerzo total: 35
Pila de Sprint				
Backlog ID	Descripción	Esfuerzo	Tipo	Responsable
HU-14	Yo como docente requiero cambiar mi rol a través de una aplicación móvil para el registro de las asistencias.	10	Desarrollo	Fabián Quijosaca
HU-15	Yo como docente requiero visualizar mis asistencias registradas en el día correspondiente para evitar un nuevo registro de la misma.	10	Desarrollo	Fabián Quijosaca
HU-16	Yo como estudiante requiero un informe de mis asistencias a clases en una determinada asignatura para tener conocimiento del porcentaje de asistencias.	10	Desarrollo	Fabián Quijosaca
HU-17	Yo como docente requiero visualizar un informe de mis asistencias a clases en una determinada asignatura.	5	Desarrollo	Fabián Quijosaca

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

A continuación, se describe brevemente lo realizado cada historia.

Cambio de roles: De acuerdo a la historia HU-14, se desarrolla la funcionalidad para permitir el cambio de rol a un usuario, dado que este puede tener varios roles, a diferencia de la historia HU-04, esta funcionalidad se lo desarrolla para Android, y requiere el desarrollo y consumo de los servicios web necesarios.

Visualizar asistencias registradas en el día: Dada la necesidad de saber si ya se realizó el registro de una asistencia de acuerdo a la historia HU-15, se desarrolla la funcionalidad para mostrar una lista de las asistencias registradas en el día.

Reportes asistencia para docentes y estudiantes: Como se menciona en las historias de usuario HU-16 y HU-17, se implementa la funcionalidad para que tanto como el docente y estudiante puedan visualizar un reporte de sus asistencias dentro de un período académico y asignatura.

Las evidencias de este sprint se encuentran en el **Anexo M**.

2.2.19. Sprint 6

El objetivo principal de este último sprint, es implementar los reportes solicitados por el director de escuela y docentes de la institución además registrar inasistencias de docentes. En este sprint se desarrollan 5 historias de usuario sumando un esfuerzo de 30 puntos y todas se completan de acuerdo a las fechas y esfuerzos estimados, iniciando el 5 de junio del 2017 y finalizando 23 de junio del 2017, como se evidencia en la **Tabla 23-2**.

Tabla 23-2: Pila del sprint 6

Sprint 0				
Fecha inicio: 05/06/2017		Fecha fin: 23/06/2017		Esfuerzo total: 30
Pila de Sprint				
Backlog ID	Descripción	Esfuerzo	Tipo	Responsable
HU-18	Yo como docente requiero visualizar un reporte de asistencias a clases de mis estudiantes en la asignatura correspondiente para presentar informes a mis superiores.	5	Desarrollo	Fabián Quijosaca
HU-19	Yo como docente requiero visualizar un reporte del porcentaje de asistencias a clases de cada uno de mis estudiantes en una asignatura determinada, para tener conocimiento del cumplimiento con lo establecido.	5	Desarrollo	Fabián Quijosaca
HU-20	Yo como director de escuela requiero visualizar un informe de las asistencias a clases de docentes en todas las asignaturas dictadas en una fecha determinada, para tener conocimiento del cumplimiento con lo establecido.	5	Desarrollo	Fabián Quijosaca
HU-21	Yo como director de escuela requiero un informe del porcentaje de las asistencias a clases de un docente en una asignatura determinada para tener conocimiento del cumplimiento con lo establecido.	5	Desarrollo	Fabián Quijosaca
HU-22	Yo como director de escuela quiero registrar la asistencia o inasistencia a clases de un docente en una determinada asignatura.	10	Desarrollo	Fabián Quijosaca

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

Para la creación de los reportes se utilizó el software libre llamado *JasperReports* junto con su diseñador visual llamado *JasperSoft 6.3.1*, los reportes no solo muestran el número de asistencias de docentes y estudiantes si no también un gráfico de pastel que permite apreciar de mejor manera si un docente o estudiantes está cumpliendo con el plan de estudios de asignatura (**PEA**).

Por último, se implementa la funcionalidad para que el director de escuela pueda registrar las inasistencias o asistencias de los docentes que no pudieron registrar su asistencia o que no asistieron a clases, esto se lo hace simplemente dando clic sobre un botón que este a su vez solicita al método correspondiente que verifique a todos los docentes que dictan clases en día si ya han registrado su asistencia, en caso que no sea afirmativo se registra la inasistencia automáticamente.

Las evidencias de este sprint se encuentran en el **Anexo N**.

2.2.20. Gestión del proyecto

Con el objetivo de determinar el tiempo que falta para terminar las historias comprometidas en un sprint y el cumplimiento de lo planificado; se muestra un gráfico utilizado para este propósito que es un diagrama “Burn Down Chart”. En el **Gráfico 1-2**, se puede apreciar el avance del desarrollo del proyecto; en el eje horizontal (x) se representan los sprint’s, mientras que el esfuerzo pendiente se muestra en el eje vertical (y). Además, cuenta con dos líneas, el color azul representa el esfuerzo ideal o estimado en puntos, mientras que la línea de color rojo indica el esfuerzo real abarcado en el desarrollo de todas las historias comprometidas dentro de cada sprint durante del proyecto.

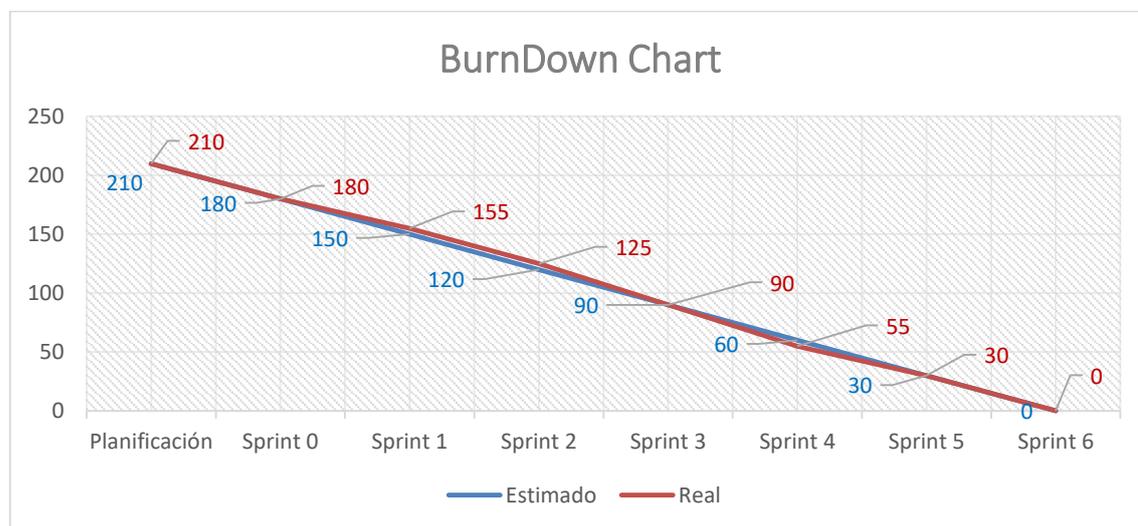


Gráfico 1-2: Burndown Chart proyecto CatSys.

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

El gráfico anterior permite apreciar que se culminó con el proyecto de acuerdo a lo estimado, sin embargo, se tuvieron retrasos y adelantos en varios sprint’s durante el proyecto.

El sprint 0 se termina con forme a lo estimado mientras que el sprint 1 no se culmina dentro de lo planificado dado que se ha subestimado el refuerzo requerido en el desarrollo de una historia. El sprint 2 se culmina de acuerdo a los puntos estimados, pero fuera de la fecha estimada, en el sprint 3 se sobreestima una historia y esto trae como consecuencia que se termine el sprint en la fecha estimada, pero con 5 puntos de función menos de lo estimado, en el sprint 4 se vuelve a sobreestimar y se culmina antes de lo previsto, pero esto se ve compensado en el siguiente sprint que es el número 5 dado que se sobreestima lo que causa que se termine en la fecha estimada pero con mayor esfuerzo.

En el último sprint se aprecia que se ejecuta de acuerdo a lo estimado y no se tiene ningún retraso ni adelanto, culminando con todas las actividades involucradas.

El retraso en sprint 1, ocurre dado que no se tuvo suficiente conocimiento acerca de las tecnologías API HTML5 Geolocalización y la API de Google Maps para JavaScript, los cuales son necesarios para implementar el módulo de zonas permitidas en registro de asistencias, mientras que el retraso en el sprint 5 se da porque se tuvo problemas con los servicios web y con el manejo de layouts y activities. El sprint 3 se culmina antes de lo previsto dado que en el desarrollo de la funcionalidad de registro de asistencia a estudiantes se reutiliza código ya escrito para el registro de asistencias a docentes, lo mismo sucede en el sprint 4 que ya se cuenta con la funcionalidad de autenticación en la aplicación web y es un proceso similar en la aplicación móvil.

CAPITULO III

3. MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este último capítulo, se realiza una evaluación de calidad al sistema informático CatSys, basado en el estándar ISO/IEC 25000 o también conocida por SQuaRE (System and Software Quality Requirements and Evaluation – Requisitos y Evaluación de Calidad de Productos de Software), también se hace una evaluación a los tiempos involucrados en el proceso de registro de asistencias y obtención de reportes para determinar si disminuye el tiempo requerido en realizar una tarea con respecto al proceso manual.

3.1. Calidad del producto software

3.1.1. *Modelo de calidad ISO/IEC 25000*

Este estándar, tiene como objetivo guiar una evaluación de calidad de un producto software estableciendo criterios para la especificación de requisitos de calidad de software, sus métricas y también la evaluación. (ISO/IEC 25000, 2017, <http://iso25000.com>)

La calidad de un producto software de acuerdo al ciclo de vida SQuaRE se trata en tres fases (ISO/IEC 25000, 2004, pp.14-15):

- **Calidad interna:** Se aplica durante la etapa de desarrollo de software, verificando el producto a lo largo del desarrollo con los requisitos de calidad interna.
- **Calidad externa:** Se aplica durante el funcionamiento del software y para la validación y verificación técnica se utiliza los requisitos de calidad externa.
- **Calidad en uso:** Se aplica una vez que se encuentra en uso el producto software y para ser implementado y validado se utiliza los requisitos de calidad interna que especifica el nivel de calidad requerido desde la perspectiva del usuario final.

Para este análisis se ha optado por evaluar la calidad en uso utilizando el modelo genérico de SQuaRE, el cual es la ISO/IEC 25010, que clasifica la calidad de un producto software en características, sub características y sus atributos (ISO/IEC 25010, 2008, pp.20-24).

a) Modelo de calidad en uso

- **Eficiencia:** Se refiere a la capacidad de alcanzar los objetivos del usuario con recursos mínimos, su atributo es la eficiencia.
- **Efectividad:** Es la capacidad de un producto software para realizar una determinada funcionalidad, su atributo es la efectividad.
- **Satisfacción:** Es la capacidad para satisfacer a un usuario con las funcionalidades implementadas en el producto software, su atributo es la utilidad.
- **Cobertura de contexto:** Es la capacidad de un producto software para ser utilizado con eficiencia, efectividad, satisfacción y libertad de riesgo se subdivide en: integridad de contexto y flexibilidad.
- **Libertad de riesgo:** Capacidad de un producto software para reducir un riesgo económico, medio ambiental y salud, se subdivide en (atributos): libertad de riesgo económico, salud, seguridad y ambiental.

3.1.2. Definición de características de calidad

Se definen las características de calidad en uso a evaluar de acuerdo a al grado de importancia que el evaluador aplique al producto software, como se aprecia en la **Tabla 1-3** y **Tabla 2-3**.

Para definir el nivel de importancia de cada uno de los factores también se ha basado de un estudio denominado “*Evaluación de calidad de productos software en empresas de desarrollo de software aplicando la norma ISO/IEC 25000.*”, realizado por E. Balseca (2014, pp.90-120)

Tabla 1-3: Nivel de importancia características y sub-características.

Nivel de importancia	Porcentaje	Descripción
Alto (A)	75% - 100%	Las características y sub-características son relevantes por lo cual debe ser medida.
Medio (M)	25% - 74%	Las características y sub-características no son muy relevantes por lo cual puede o no ser medida.
Bajo (B)	1% - 24%	Las características y sub-características no son relevantes y por ende no será medida.
No aplica (NA)	0%	Las características y sub-características que no se pueden mediar.

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

Tabla 2-3: Nivel de importancia de las características de la calidad en uso.

Características	Nivel de importancia
Efectividad	A
Eficiencia	A
Satisfacción	A
Libertad de riesgo	B
Cobertura de contexto	B

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

Una vez que se determina las características a evaluar se procede a especificar nuevamente el nivel de importancia a las sub-características y atributos de la calidad en uso seleccionados anteriormente para el sistema web/móvil CatSys, como se aprecia en la **Tabla 3-3**.

Tabla 3-3: Nivel de importancia de las sub-características de la calidad en uso.

Característica	Sub-características	Nivel de importancia
Efectividad	Efectividad	A
Eficiencia	Eficiencia	A
Satisfacción	Utilidad	A

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

3.1.3. Especificación de las métricas de calidad en uso

Se especifican las métricas de efectividad, eficiencia y satisfacción seleccionadas de acuerdo al criterio de la calidad deseada por el evaluador (ISO/IEC 25022, 2012, pp.13-20), para evaluar la calidad en uso del sistema informático CatSys, como se muestra en las **Tabla 4-3**, **Tabla 5-3**, **Tabla 6-3**.

Tabla 4-3: Métricas de calidad en uso de Efectividad.

Sub-característica	Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Fórmula	Valor deseado	Tipo de medida	Público objetivo
Efectividad	Complejidad de la tarea	¿Qué cantidad de tareas son completadas correctamente?	Contar el número de tareas completadas y el número de tareas intentadas.	$X = A/B$ A= número de tareas completadas B= número de tareas intentadas Dónde: $B > 0$	$0 \leq x \leq 1$ Cuanto más cerca a 0, mejor.	A=contable B=contable	Usuario
	Efectividad de la tarea	¿Qué cantidad de los objetivos de la tarea se realiza completamente?	Tomar el valor proporcional de cada componente faltante o incorrecto en la salida de la tarea.	$X = A/B$ A= cantidad de objetivos completados por la tarea B= cantidad de objetivos planeados que realice la tarea Dónde: $B > 0$	$0 \leq x \leq 1$ Cuanto más cerca a 0, mejor.	A=contable B=contable	Usuario
	Frecuencia de error	¿Cuál es la frecuencia de los errores?	Contar el número de errores cometidos por los usuarios y el número de tareas realizadas.	$X = A/B$ A= número errores cometidos por el usuario B=número de tareas Dónde: $B > 0$	$0 \leq x \leq 1$ Cuanto más cerca a 0, mejor.	A=contable B=contable	Usuario

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

Fuente: ISO/IEC 25022

Tabla 5-3: Métricas de calidad en uso de Eficiencia.

Sub-característica	Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Fórmula	Valor deseado	Tipo de medida	Público objetivo
Eficiencia	Tiempo de la tarea	¿Cuánto tiempo se tarda en completar una tarea en comparación con lo planificado?	Tomar el tiempo planeado y el tiempo actual.	$X = A/B$ A= tiempo planeado B= tiempo actual Dónde: $B > 0$	$0 \leq x \leq 1$ Si $A \leq B$ es el mejor caso. Si $A > B$ es el peor caso.	A=Tiempo B=Tiempo	Usuario
	Eficiencia de la tarea	¿Qué tan eficientes son los usuarios?	Contar el número de tareas efectivas y tomar el tiempo de la tarea.	$X = A/B$ A= cantidad de tareas efectivas B= tiempo de la tarea Dónde: $B > 0$	$0 \leq x \leq 1$ Cuanto más lejos a 0, mejor.	A=contable B=tiempo	Usuario
	Productividad económica	¿Qué tan rentable es el usuario?	Contar el número de tareas efectivas y tomar el costo total de las tareas.	$X = A/B$ A= número de tareas efectivas B= número de tareas totales Dónde: $B > 0$	$0 \leq x \leq 1$ Cuanto más cercano a 1, mejor.	A=contable B=contable	Usuario

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

Fuente: ISO/IEC 25022

Tabla 6-3: Métricas de calidad en uso de Satisfacción.

Sub-característica	Métrica	Propósito de la métrica	Método de aplicación	Fórmula	Valor deseado	Tipo de medida	Público objetivo
Satisfacción	Nivel de satisfacción	¿Qué tan satisfecho está el usuario?	Realizar un cuestionario sobre el nivel de satisfacción con el sistema informático CatSys.	$X = A/B$ A= Número de respuestas satisfactorias B= Número de preguntas realizadas Dónde: $B > 0$	$0 \leq x \leq 1$ Cuanto más cercano a 1, mejor.	A=contable B=contable	Usuario
	Uso discrecional de las funciones	¿Qué porcentaje de los usuarios optan por utilizar las funciones del sistema?	Observación de uso.	$X = A/B$ A= número de funciones específicas del software que se usa B= número de funciones implementados Dónde: $B > 0$	$0 \leq x \leq 1$ Cuanto más cercano a 1, mejor.	A=contable B=contable	Usuario
	Porcentaje de quejas de los usuarios	¿Cuál es el porcentaje de quejas realizadas por los usuarios?	Contar el número de usuarios que se quejan y contar el número total de usuarios.	$X = A/B$ A= número de clientes que se quejan B= número total de clientes Dónde: $B > 0$	$0 \leq x \leq 1$ Cuanto más cercano a 0, mejor.	A=contable B=contable	Usuario

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

Fuente: ISO/IEC 25022

3.1.4. Ponderación de las características de calidad en uso

Una vez especificado las métricas de la calidad en uso, se procede especificar la ponderación en porcentaje a cada una de las características de la calidad en uso seleccionadas anteriormente, como se aprecia en la **Tabla 7-3**.

Tabla 7-3: Ponderación en porcentaje de las características de calidad en uso.

Característica	Nivel de importancia	Ponderación
Efectividad	A	30%
Eficiencia	A	20%
Satisfacción	A	50%

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

3.1.5. Criterios para la valoración

Para evaluar la calidad en uso es necesario determinar una escala de medición como la que se muestra en la **Tabla 8-3**, el cual se obtuvo de acuerdo al criterio del evaluador y se utilizará para dar una puntuación y al final analizar el resultado que se obtenga de la evaluación de la calidad en uso.

Tabla 8-3: Escala de medición.

Valor	Niveles de puntuación	Grado de satisfacción
10 – 8	Cumple con los requerimientos.	Muy satisfactorio
7.9 - 5	Aceptable	Satisfactorio
4.9 - 2	Poco aceptable	No satisfactorio
1.9 - 0	Nada aceptable	No satisfactorio

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

3.1.6. Aplicación de la matriz de calidad

Para realizar el análisis de la calidad de uso a la aplicación web y móvil, se utiliza la matriz de calidad, el cual es simplemente la implementación de la especificación de las métricas de calidad en uso descrito anteriormente en una hoja de Excel. Dicha matriz consta de las siguientes columnas: características, sub-características, métrica, fórmula, valor deseado, tipo de media, valor obtenido, ponderación sobre 10 pts., valor parcial (10 pts.), porcentaje importancia, valor final y por último la calidad del sistema como se aprecia en el **Gráfico 1-3**.

Características	Sub-característica	Métrica	Fórmula	Valor deseado	Tipo de medida	Valor obtenido	Ponderación (/10)	Valor parcial (/10)	Porcentaje importancia	Valor final	Calidad del sistema		
Efectividad	Efectividad	Compleitud de la tarea	$X = A/B$ A= número de tareas completadas B= número de tareas	1	A= contable B= contable	A= 21 B= 23 x= 0,91	9,13	8,60	30%	2,58	8,42		
		Efectividad de la tarea	$X = A/B$ A= cantidad de objetivos completados por la tarea	1	A= contable B= contable	A= 3 B= 3 x= 1,00	10,00						
		Frecuencia de error	$X = A/B$ A= número errores cometidos por el usuario B= número de tareas	0	A= contable B= contable	A= 1 B= 3 x= 0,33	6,67						
Eficiencia	Eficiencia	Tiempo de la tarea	$X = A/B$ A= tiempo planeado B= tiempo actual Dónde: $B > 0$	1	A= Tiempo B= Tiempo	A= 2 B= 3 x= 0,67	6,67	7,63	20%	1,53		8,42	
		Eficiencia de la tarea	$X = A/B$ A= cantidad de tareas efectivas B= tiempo de la tarea	Deseado: 1/2 min	A= contable B= tiempo	A= 4 B= 6 x= 0,67	6,67						
		Productividad económica	$X = A/B$ A= número de tareas efectivas B= número de tareas	1	A= contable B= contable	A= 21 B= 22 x= 0,95	9,55						
Satisfacción	Utilidad	Nivel de satisfacción	$X = A/B$ A= Número de respuestas satisfactorias	1	A= contable B= contable	A= 799 B= 930 x= 0,86	8,59	8,637666993	50%	4,3188335			8,42
		Uso discrecional de las funciones	$X = A/B$ A= número de funciones específicas del software que se usa	1	A= contable B= contable	A= 18 B= 22 x= 0,82	8,18						
		Porcentaje de quejas de los usuarios	$X = A/B$ A= número de clientes que se quejan B= número total de	0	A= contable B= contable	A= 8 B= 93 x= 0,09	9,14						

Gráfico 1-3: Evaluación calidad en uso del sistema informático CatSys, aplicando el estándar ISO/IEC 25000.

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

3.1.6.1. Efectividad

Para evaluar la efectividad del sistema CatSys, se ha utilizado las siguientes métricas: completitud de la tarea, efectividad de la tarea y frecuencia de error con un solo usuario. Para determinar el valor de la completitud de la tarea se realizan pruebas con un usuario quien prueba el sistema, determinando que de 23 tareas intentadas 21 se completaron exitosamente, aplicando la fórmula y posteriormente ponderación sobre 10 puntos se obtiene un valor de 9.13.

Por otra parte, para determinar la efectividad de la tarea, se toma dos de las funcionalidades principales del sistema CatSys los cuales son el registro de asistencia de docente y estudiantes, en la prueba de estas dos funcionalidades se completaron 3 tareas que son el registro de asistencia a docentes, confirmación de asistencia a docentes y registro de asistencias a estudiantes de acuerdo a lo planificado, aplicando la fórmula y la ponderación se obtiene un valor de 10.0.

Para, determinar la frecuencia de error, se utiliza el mismo procedimiento que para determinar la efectividad de la tarea, donde, de 3 tareas efectuadas el usuario comete un solo error, dando como resultado el valor de 0.24 y ponderando 6.67, cabe recalcar que valor deseado al aplicar la fórmula es 0, por lo que la ponderación es la diferencia unitaria por 10 que es el valor con la que se trabaja.

Por último, para obtener el valor parcial se suma todos los resultados anteriores y se divide para el número de métricas, lo que da un valor de 8.60, el cual se multiplica por el porcentaje de importancia de la característica que es 30%, obteniendo un valor final de 2.58.

3.1.6.2. Eficiencia

La evaluación de la eficiencia ha dado como resultado el valor de 1.53 en porcentaje 15.3% del 20% de eficiencia esperada, lo cual indica que el tiempo esperado para completar una tarea se demora más de lo previsto.

Para obtener el valor de la métrica tiempo de la tarea, se toma el tiempo que un usuario registra su asistencia y la de sus estudiantes, donde se espera que el proceso involucre un tiempo de 2 minutos, pero el usuario lo completa en 3 minutos aproximadamente, esto es debido a que el docente tiene 31 estudiantes pero este valor dependerá del número de estudiantes matriculados en una determinada asignatura el cual si aumenta le tomará más tiempo al docente registrar la asistencia de los estudiantes, al final realizando la ponderación se obtiene el valor de 6.67, que indica tiempo aceptable.

Para determinar el valor de la eficiencia de la tarea se toma en cuenta la cantidad de tareas efectivas realizadas y el tiempo que involucra. Se realizan 4 tareas que son: registro asistencia docente, estudiante, confirmación asistencia y reporte asistencia docente; al efectuar estas tareas ha involucrado 6 minutos aproximadamente, aplicando la fórmula y la ponderación se obtiene el valor de 6.67, que indica una eficiencia aceptable.

Para determinar la productividad económica, un usuario prueba todas las funcionalidades implementadas en el sistema CatSys, que son 22 de las cuales solo se completaron exitosamente 21 tareas, aplicando la fórmula y la ponderación se obtiene el valor de 9.55, lo que indica que hay una alta productividad económica.

Para finalizar, el valor final de obtenido al evaluar la eficiencia se obtiene el valor parcial de 7.63, multiplicando por el porcentaje de importancia que es de 20% se obtiene el valor de 1.53 en porcentaje 15.3%, lo cual está por debajo de la eficiencia deseada.

3.1.6.3. Satisfacción

A esta característica de calidad en uso se ha dado una mayor prioridad que a las demás características con un porcentaje de importancia de 50%, ya que de esto depende si los usuarios están dispuestos a utilizar el sistema; para evaluar la satisfacción se ha usado las métricas: nivel de satisfacción, uso discrecional de funciones y porcentaje de quejas del usuario.

Para determinar los valores de las métricas de nivel de satisfacción y porcentaje de quejas de los usuarios se ha realizado una encuesta a docentes y estudiantes de la Escuela de Ingeniería en Sistemas de la FIE-ESPOCH, utilizando el cuestionario del **Anexo O**, denominado Escala de Usabilidad del Sistema – System Usability Scale (SUS), que consta de 10 preguntas con 5 opciones de respuesta mediante escalas de Likert que va desde totalmente en desacuerdo a totalmente de acuerdo. Por otra parte, para aplicar la encuesta, es necesario determinar, el tamaño de muestra

3.1.6.4. Tamaño de muestra

De acuerdo a la información obtenida en la secretaría de la Escuela de Sistemas en el período abril - agosto del 2017 existen 391 estudiantes matriculados y 38 docentes sumando un total 429 usuarios.

Dado que es una población finita se utiliza la siguiente ecuación:

Población Finita:

$$n = \frac{N * Z^2 * P * Q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * P * Q}$$

Donde:

- N= 429 usuarios en la Escuela de Ingeniería en Sistemas
- P= 0.5 probabilidad de incidencia
- Q = 0.5
- Z = 1.96 (correspondiente a un nivel de confianza de 95%)
- e = 0.09 (valor máximo aceptable)

Reemplazando se obtiene:412.0116/4.4272

$$n = \frac{(429) * (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}{0.09^2 * (428) + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5} \qquad n = 93.06$$

De acuerdo al resultado obtenido es necesario encuestar a 93 usuarios de la Escuela de Ingeniería en Sistemas.

3.1.6.5. Resultado encuesta

Una vez aplicada la encuesta del **Anexo O** a 4 docentes, 1 director de escuela y 88 estudiantes, se han obtenido los resultados que se muestra en la **Tabla 9-3**.

Tabla 9-3: Resultado encuesta.

Preguntas	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Creo que me gustaría usar este sistema con frecuencia.	2	7	10	54	20
He encontrado el sistema innecesariamente complejo.	15	61	8	6	3
Pensé que el sistema era fácil de usar.	34	49	6	3	1

Creo que necesitaría el apoyo de una persona técnica para ser capaz de usar este sistema.	31	50	7	4	1
Encontré diversas funciones bien integradas en este sistema.	2	4	3	68	16
Pienso que hay demasiada inconsistencia en este sistema.	16	59	9	7	2
Yo imaginaría que la mayoría de las personas aprenderían a utilizar este sistema muy rápidamente.	2	4	5	53	29
Encontré el sistema muy engorroso de usar.	16	58	15	3	1
Me sentí muy seguro con el sistema.	1	3	5	56	28
Necesité aprender muchas cosas antes de usarlo.	25	61	2	4	1

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

Para un mejor análisis de los resultados se agrupa las 5 opciones de respuesta en 2 opciones, siendo estas, en desacuerdo y de acuerdo. Las 3 opciones de respuesta (totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, ni en desacuerdo ni de acuerdo), se toman en cuenta como en desacuerdo, mientras que los dos restantes (de acuerdo, totalmente de acuerdo), corresponde a la opción, de acuerdo.

Cabe mencionar que las opciones de respuestas totalmente en desacuerdo y en desacuerdo de las preguntas, 2, 3, 4, 6, 8 y 10 se toman en cuenta como de acuerdo dado que las preguntas son negativas, mientras los 3 ítems restantes (ni en desacuerdo ni de acuerdo, de acuerdo y totalmente de acuerdo), corresponden a la opción de desacuerdo, a continuación, se muestra en la **Tabla 10-3**, los resultados totales de acuerdo al criterio planteado anteriormente.

Tabla 10-3: Resultado agrupados encuesta.

No. Pregunta	En desacuerdo	De acuerdo
1	19	74
2	17	76
3	10	83
4	12	81
5	9	84
6	18	75
7	11	82
8	19	74
9	9	84
10	7	86
Total	131	799

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

En el **Gráfico 2-3**, se muestra un gráfico de pastel con el porcentaje de usuarios que estaría en desacuerdo y de acuerdo con las preguntas planteadas en la encuesta mencionada anteriormente.



Gráfico 2-3: Resultado en porcentaje de los resultados de la encuesta.

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

3.1.6.6. Análisis de las métricas de satisfacción

Es necesario determinar el valor de la métrica de nivel de satisfacción de los usuarios que se muestra en el **Gráfico 1-3**, para ello se hace uso del número de respuestas satisfactorias y el total de preguntas realizadas en la encuesta, como se aprecia en la **Tabla 10-3**, el número de respuestas

satisfactorias son 799 y el total de preguntas es la suma de los valores 131 y 799 siendo este 930. Al aplicar, la fórmula que permite determinar el valor de la métrica del nivel de satisfacción se obtiene 0.86 ponderando sobre 10 puntos se obtiene 8.59, que indica un alto nivel de satisfacción.

Para determinar la métrica del uso discrecional de las funciones se ha hecho la observación a un solo encuestado quien detectó 18 funcionalidades específicas implementadas en el sistema web/móvil CatSys, de las 22 funcionalidades implementadas, al aplicar la fórmula que se muestra en el **Gráfico 1-3**, del uso discrecional de funciones se obtiene el valor de 0.82 que ponderando al valor de 10 resulta 8.18, lo que indica la mayoría de funcionalidades son accesibles.

En cuanto a la métrica de porcentaje de quejas de los usuarios, se recibió 8 quejas de usuarios de los 93 que realizaron la encuesta una vez que probaron la aplicación, aplicando la fórmula se obtiene 0.09, este valor mientras más se acerque a 0 es mejor ponderando la diferencia unitaria sobre 10 da un resultado 9.14, lo cual indica que hay pocos usuarios con quejas.

Al sumar los valores de todas las métricas de satisfacción se obtiene 8.64 y multiplicando por el 50% de importancia se obtiene 4.3 en porcentaje 43%, lo que indica un alto grado de satisfacción.

3.1.6.7. Resultados calidad en uso

Al sumar los valores finales de las características de efectividad, eficiencia y satisfacción que tienen los valores de 2.58, 1.53, 4.32 respectivamente se obtiene el valor de 8.42 sobre 10 puntos lo cual indica que se cumple con los requerimientos satisfactoriamente, como se aprecia en la **Tabla 11-3**.

Tabla 11-3: Resultado calidad en uso.

Calidad	Calidad del sistema	Nivel de puntuación	Grado de aceptación	Porcentaje
Calidad en uso real	8.42	Cumple con los requerimientos.	Satisfactorio	84%
Total	8.42	Cumple con los requerimientos.	Satisfactorio	84%

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

3.1.7. Análisis de los resultados de calidad en uso

Los resultados obtenidos de la evaluación de calidad en uso al sistema CatSys, aplicando la norma ISO/IEC 25000 se muestran en detalle en la **Tabla 12-3**.

Tabla 12-3: Resultados de efectividad, eficiencia y satisfacción.

Características	Valor parcial (/10)	Nivel de importancia	Porcentaje de importancia	Valor final	Calidad del sistema
Efectividad	8.60	Alta	30%	2.58	8.42
Eficiencia	7.63	Alta	20%	1.53	
Satisfacción	8.64	Alta	50%	4.32	

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

En el **Gráfico 3-3**, se presenta los resultados en porcentajes de las características de la calidad en uso obtenidas una vez evaluados, se puede apreciar que la satisfacción obtuvo 4.32 que es igual al 43%/50%, lo que indica que el usuario está satisfecho con la utilización del sistema, por otra parte, la efectividad obtuvo 26%/30%, lo que indica que hay ciertas funcionalidades que no está funcionando correctamente, esto puede ser en la geolocalización mediante la API HTML 5, ya que dependiendo de los recursos disponibles en el dispositivo desde el cual se accede, puede o no determinar la ubicación acertada del usuario, pero esto puede compensar utilizando la aplicación móvil. Por último, la eficiencia obtuvo 15%/20%, y el motivo de este bajo porcentaje puede ser debido a que el usuario no conoce mucho acerca del sistema CatSys y no lo puede utilizar correctamente o que el tiempo involucrado en realizar una tarea por parte del usuario le toma mucho tiempo.



Gráfico 3-3: Resultados de la evaluación de las características de calidad en uso.

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

En el **Gráfico 4-3**, se muestra un diagrama de barras en la cual se puede apreciar claramente el resultado final de la calidad en uso que es de 84% que equivale a una calificación 8.4/10, esto indica que la calidad en uso cumple con los requerimientos y es satisfactorio.

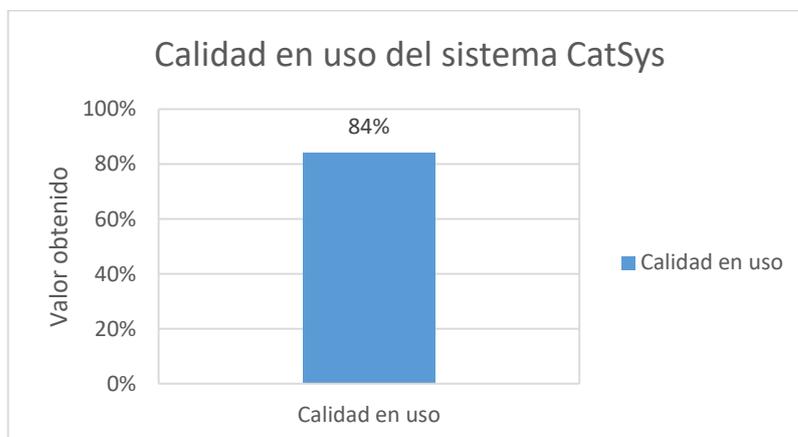


Gráfico 4-3: Evaluación final calidad en uso.

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

3.2. Mejora de procesos

Otro aspecto importante es, si se ha producido mejoras en los procesos, específicamente al tiempo involucrado en el registro de asistencias y la obtención de reportes con el sistema informático CatSys con respecto al proceso manual, para lo cual se realizan los análisis correspondientes.

3.2.1. Proceso registro asistencias

Para determinar si se ha disminuido el tiempo de registro de asistencias de docentes y estudiantes, se plantea los siguientes aspectos:

Objeto de Experimentación: Sistema CatSys para la Facultad de Informática y Electrónica de la ESPOCH.

Sujetos de Experimentación: Director de escuela, docentes y estudiantes.

Para el análisis de resultados, se realizan las pruebas con los datos de una muestra de docentes, donde mediante el método científico y la observación se toma las métricas necesarias para su análisis de resultados.

3.2.1.1. Muestra

Se opta por trabajar con un tamaño de muestra igual a 10, en la **Tabla 13-3**, se aprecia el tiempo del sistema y manual, involucrado en el registro de asistencias de docentes y estudiantes en una asignatura.

Tabla 13-3: Tiempo registro asistencia de docente y estudiantes.

Tiempo CatSys					Tiempo Manual
No.	Docente	No. Estudiantes	Asignatura	Segundos	Segundos
1	Julio Santillán	31	IS14161	257.976	300
2	Julio Santillán	16	IS11118	181.045	240
3	Eduardo Villa	31	IS13140	248.11	300
4	Eduardo Villa	26	IS14119	204.147	300
5	Natalia Layedra	25	IS15184	200.121	300
6	Lorena Aguirre	23	IS15164	182.684	240
7	Lorena Aguirre	35	IS15152	318.125	360
8	Alonso Álvarez	32	IS13133	256.528	300
9	Alonso Álvarez	31	IS14147	249.563	300
10	Patricio Moreno	23	IS14196	190.124	240

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

3.2.1.2. Contraste de normalidad

Con el fin de determinar si el uso del sistema CatSys reduce tiempos, es necesario verificar si los datos obtenidos proceden de una población con distribución normal y de acuerdo a ello definir si se analizan los datos mediante la estadística paramétrica o no.

Para determinar si un conjunto de datos sigue una distribución normal se utiliza la prueba de contraste de normalidad SHAPIRO-WILK dado que el tamaño de la muestra es menor a 50, obteniendo el estadístico de contraste (W) igual a 0.887 y una probabilidad de contraste (p) igual a 0.15, lo que indica que el valor de W para un tamaño de muestra igual 10 y un nivel de significancia de 0.05 es, 0.842 (obtenido de tabla de niveles de significación para el contraste de Shapiro-Wilks) menor que el calculado, además la probabilidad de contraste (p) es ligeramente mayor a 0.05 (nivel de significancia) como se aprecia en el **Anexo P**, lo que no nos da evidencias suficientes para rechazar la hipótesis de normalidad, por lo tanto, se asume que la distribución de la muestra es normal.

3.2.1.3. Análisis de datos

Para responder a la siguiente pregunta, ¿Existe una diferencia significativa entre los tiempos obtenidos por ambos procesos de registro de asistencias?, se procede a analizar los datos con la distribución de probabilidad paramétrica T-Student, con un nivel de significancia del 1%.

Se somete a una prueba la **hipótesis nula** de que no hay disminución en los tiempos de registro de asistencias al usar el sistema CatSys, utilizando mediciones muestrales en parejas, en contraposición a la **hipótesis alterna** de que si se disminuyen los tiempos al utilizar el sistema CatSys para el registro de asistencias.

La prueba a aplicar es de dos colas.

$$H_0 = \mu_D = 0$$

$$H_1 = \mu_D \neq 0$$

$$\alpha = 1\%$$

Región crítica: aplicando el estadístico de prueba t , se calcula la región crítica, el mismo que se obtiene de la tabla de distribución de t-Student, del área bajo la curva, dado que la prueba es de 2 colas se debe dividir por 2 el nivel de significancia (α), lo que delimita el área en tres partes.

$$\text{Tamaño de muestra } (n) = 10$$

$$\alpha/2 = 0.01/2 = 0.005$$

$$\text{Grados de libertad } (v) = 10 - 1 = 9$$

$$t_{\alpha/2} = t_{0.005} = 3.2498;$$

El área delimitada es el siguiente: el área de aceptación de la hipótesis nula es de -3.2498 a 3.2498, y el área a la izquierda de -3.2498 y a la derecha de 3.2498 representa el área de rechazo de la hipótesis nula.

Luego se calcula la diferencia por parejas de los datos de la **Tabla 13-3**, además la media y la desviación estándar de las diferencias calculadas, como se muestra en la **Tabla 14-3**.

Tabla 14-3: Diferencia tiempo registro asistencias.

No.	Asignatura	Con sistema	Sin sistema	d _i
1	IS14161	257.976	300	42.024
2	IS11118	181.045	240	58.955
3	IS13140	248.11	300	51.89
4	IS14119	204.147	300	95.853
5	IS15184	200.121	300	99.879
6	IS15164	182.684	240	57.316
7	IS15152	318.125	360	41.875
8	IS13133	256.528	300	43.472
9	IS14147	249.563	300	50.437
10	IS14196	190.124	240	49.876
Media				59.1577
Desviación estándar				21.24334894

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

Aplicando el estadístico de contraste, prueba t:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$$

Donde:

\bar{x} : es la media muestral s es la desviación estándar muestral.

n : es el tamaño de la muestra.

μ_0 : 0

Reemplazando valores:

$$t = \frac{59.1577 - 0}{21.24334894/\sqrt{10}} = \frac{59.1577}{6.7177} = 8.81$$

El valor t calculado es 8.81, que es mayor al valor crítico t, que tiene el valor de 3.2498; por tal motivo cae en la región de rechazo, es decir se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis alterna el menciona que, si se disminuyen los tiempos al utilizar el sistema CatSys, para el registro de asistencias. Por último, se procede a determinar el porcentaje de disminución del tiempo del sistema CatSys con respecto al proceso manual.

En el **Gráfico 5-3**, se muestra el tiempo necesario para registrar la asistencia de estudiantes y docentes en una determinada asignatura.

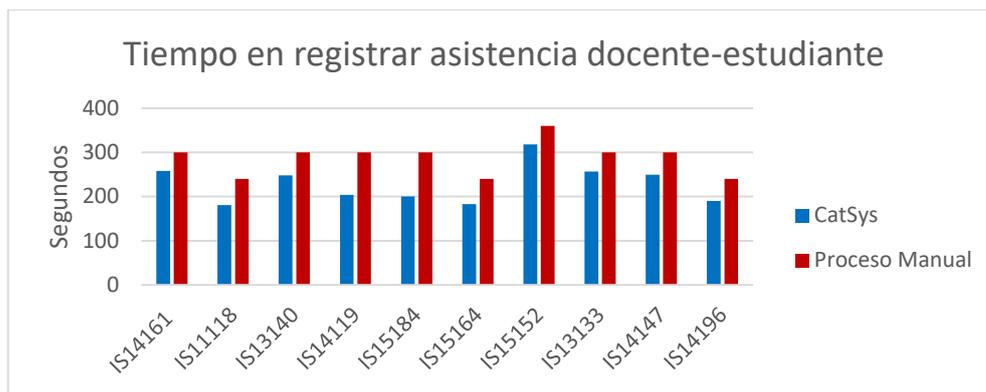


Gráfico 5-3: Tiempo CatSys y tiempo manual registro de asistencias.

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

La línea de color azul indica el tiempo en segundos involucrado en registrar las asistencias del docente y sus estudiantes en una determinada asignatura con el sistema CatSys, mientras que la línea de color rojo indica el tiempo involucrado en realizar el mismo proceso de forma manual. También se aprecia claramente que el tiempo involucrado en el registro de asistencias de ciertas asignaturas implica más tiempo que otras asignaturas, esto se debe a que depende del número de estudiantes matriculados en una asignatura, es decir mientras más estudiantes matriculados más tiempo involucrará.

Promediando el tiempo involucrado en registrar asistencia de docentes y estudiantes con respecto al proceso manual se obtiene 228.8423 s. y 288 s. respectivamente, dado que 288 segundos es el 100% del tiempo manual que involucra, se determina que ahora con el sistema CatSys solo involucra 80% del tiempo original, disminuyendo ligeramente un 20% del tiempo original con respecto al proceso manual.

3.2.2. *Proceso obtención reportes*

Para determinar si se ha disminuido el tiempo de obtención de reportes, se aplica el mismo proceso anterior, con un tamaño de muestra igual a 4, dado que se mide el tiempo involucrado en obtener reportes por parte de los siguientes actores: 1 reporte para estudiante, 2 reportes para docentes y 1 reporte para el director de escuela como se aprecia en la **Tabla 15-3**, estos reportes son generados de acuerdo a los requerimientos del sistema.

Tabla 15-3: Tiempo obtención reportes.

Tiempo CatSys			Tiempo Manual
No.	Reporte	Segundos	Segundos
1	Estudiante - HU16	24.659	300
2	Docente - HU17	13.832	480
3	Docente - HU18	44.294	600
4	Director - HU21	50.211	360

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

Se verifica si la muestra procede de una población con una distribución normal, y se obtiene estadístico de contraste $W = 0.9286$ y $p\text{-value} = 0.5863$, para un tamaño de muestra igual 4 y un nivel de significancia de 0.05, W es 0.748, menor al calculado, además la probabilidad de contraste (p) es mayor a 0.05 (nivel de significancia), lo que no nos da evidencias suficientes para rechazar la hipótesis de normalidad, por lo tanto, se asume que la distribución de la muestra es normal.

Para determinar si existe una diferencia significativa se aplica la prueba de t-Student el cual determina que si existe una diferencia significativa es decir se acepta la hipótesis alterna que menciona que, si se disminuyen los tiempos al utilizar el sistema CatSys, para obtener los reportes; los cálculos mencionados se detallan en el **Anexo Q**.

Con el fin de determinar, el porcentaje de disminución del tiempo CatSys con respecto al proceso manual, se presenta el **Gráfico 6-3**, donde se aprecia el tiempo involucrado en obtener reportes.

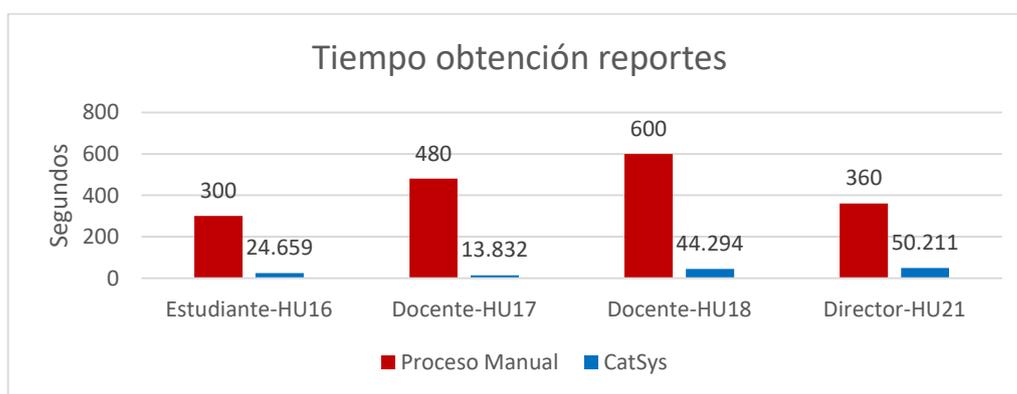


Gráfico 6-3: Tiempo CatSys y tiempo manual obtención reportes.

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

La línea roja indica el tiempo involucrado en obtener los reportes de forma manual mientras que la línea de color azul indica el tiempo empleado utilizando el sistema CatSys. Se aprecia

claramente que existe una reducción de tiempo, para determinar en qué porcentaje lo hace se obtiene el promedio del tiempo manual que es 435 s. y el tiempo del sistema que es 33.25 s. dado que 435 es el tiempo original, se entiende que es el 100%, y que 33.25 segundos solo involucra un 8% del tiempo original, con una disminución considerable de tiempo del 92%. Es decir, lo que con el proceso manual toma minutos, con el sistema CatSys solo toma segundos en obtener un determinado reporte lo cual es de mucha ayuda para cada uno de los actores.

CONCLUSIONES

- De acuerdo a los análisis de los resultados de mejora de procesos, se obtiene una disminución del 90% del tiempo original en la obtención de reportes lo cual es significativo, por otra parte, hay una disminución de tiempo del 20% en el proceso del registro de asistencias.
- De acuerdo a los valores obtenidos de la calidad en uso, se concluye que el sistema CatSys tiene una calidad muy satisfactoria con un 84%, lo cual indica que se ha cumplido con todos los requerimientos solicitados por parte de los usuarios debido a que el sistema es funcional.
- Se ha detectado que la eficiencia como una de las características de la calidad en uso, no alcanzó la calidad deseada, esto se entiende porque solo se disminuye en un 20% el tiempo requerido en el registro de asistencias a docentes y estudiantes.
- La implantación del sistema CatSys, solo requiere de un servidor con salida a Internet para desplegar el sistema y en cuanto a usuarios se hace uso de tecnologías accesibles para la mayoría, como teléfonos inteligentes y computadoras.
- Una vez desplegado y puesto en funcionamiento el sistema CatSys, se puede acceder a la información de las asistencias a clases, tanto de docentes como de estudiantes, desde cualquier ubicación geográfica, lo que permite conocer el cumplimiento o no del PEA por parte de un docente y/o estudiante, facilitando a la toma de decisiones inmediatas basados en información confiable y verídica a las autoridades competentes.
- Al registrar la asistencia mediante la aplicación web, la exactitud de la geolocalización dependerá de los recursos disponibles del dispositivo del cual se accede, debido a que la API de Geolocalización de HTML5, determina la ubicación mediante varias técnicas, por ejemplo mediante GPS, red inalámbrica Wi-Fi o del proveedor de internet ISP entre otras para obtener la ubicación; cada una de ellos tiene un margen de error, lo cual se mitiga en gran medida con la aplicación móvil, dado que es necesario que tenga el GPS activado debido a que tiene un bajo margen de error en la geolocalización.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda implementar la aplicación móvil CatSys, para la plataforma iOS, dado que es uno de los sistemas operativos para móviles más utilizados en la actualidad o utilizar una alternativa que reduce costo y esfuerzo como Xamarin o React Native que permiten el desarrollo de aplicaciones multiplataforma.
- Para determinar con más precisión el lugar donde se permite el registro de asistencias se recomienda hacer uso de la altura además de la longitud y latitud, con esto se podrá relacionar con una aula o piso de un edificio en específico.
- Se recomienda, implementar o integrar un módulo de seguimiento del plan de estudios de la asignatura, lo cual permitirá conocer con certeza el tema de clase a impartir en una fecha y asignatura determinada.
- La implementación del módulo del registro de asistencias a estudiantes debería ser mejorado con el propósito de minimizar de forma significativa el tiempo involucrado en realizar esta tarea por parte del docente, esto se lo podría lograr permitiendo que cada estudiante registre su asistencia quitando esta responsabilidad al docente y tomando en cuenta la geolocalización.

GLOSARIO

API

Interfaz de programación de aplicaciones - Application Programming Interface, es una colección de reglas, funciones y procedimientos de una determinada biblioteca o software con el propósito que las mismas sean utilizados por otro software.

Framework

Un Framework o marco de trabajo en el desarrollo de software es una estructura conceptual y tecnológica con el fin de servir como una base, soporte o guía en la organización y desarrollo de software.

HTML5

Es una versión actualizada de HTML (Lenguaje de marcado de hipertexto – HyperText Markup Language), que cuenta con nuevos elementos, comportamientos y atributos que permiten enriquecer una aplicación web, otro aspecto muy importante es que contiene un conjunto amplio de tecnología integradas como semántica, conectividad, geolocalización, almacenamiento, gráficos, acceso a dispositivos entre otras que en su conjunto es denominado HTML5.

JSON

Notación de Objetos de JavaScript - JavaScript Object Notation, es un formato de texto ligero de intercambio de datos, es una alternativa a XML.

Latitud

Es la distancia angular que separa desde un punto de la superficie de la Tierra y el paralelo del ecuador.

Longitud

Es la distancia angular que separa un punto de la superficie de la Tierra y el Meridiano de Greenwich, medida sobre el paralelo que pasa por el punto señalado.

MVC

Modelo Vista Controlador – MVC, es un estilo de arquitectura de un producto software, que separa los datos, la interfaz, y la lógica de una aplicación en componentes distintos, con el fin de facilitar el mantenimiento y reutilización del código.

Código QR

Código de respuesta rápida - Quick Response code, es un código de barras bidimensional que permite el almacenamiento de información en una matriz de puntos, que puede ser leída por un dispositivo móvil mediante un lector.

Sistema Operativo

Un sistema operativo (SO), es el software principal que se ejecuta en modo privilegiado especializado en gestionar los recursos del sistema informático, tanto del hardware como del software.

Sprint

En la metodología SCRUM, un sprint es la ejecución de una iteración en bloques temporales de hasta un mes en el que se entrega un producto funcional, la duración del sprint debe ser la misma a lo largo del proyecto.

URL

Una URL o localizador uniforme de recursos - Uniform Resource Locator, es una cadena de caracteres que permite identificar un recurso, pero su característica principal es que permite localizar y acceder a los recursos en la red.

URI

Una URI o identificador de recursos uniforme - Uniform Resource Identifier, es una cadena de caracteres que permite identificar, localizar y acceder a los recursos de una red de forma única y engloba 2 conceptos conocidos como URL y URN.

BIBLIOGRAFÍA

ARMENDÁRIZ BARRENO, Gabriel Alexander, & SALTOS GUARACA, Milton Gonzalo. *Adaptación de las metodologías ágiles Scrum y Extreme Game Development en una metodología para el desarrollo de videojuegos en Android. Caso práctico: Desarrollo de un videojuego.* (tesis). (Ingeniería). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Informática y Electrónica, Escuela de Ingeniería en Sistemas. Riobamba-Ecuador. 2013. p. 236

ANDROID. *Google Maps Android API – Location and Maps* [en línea]. Estados Unidos: Google, Inc, 2016. [Consulta: 07 julio 2017]. Disponible en: <https://developer.android.com/guide/topics/location/index.html#maps>

BALSECA CHASIGUANO, Evelyn Amparo. *Evaluación de calidad de productos software en empresas de desarrollo de software aplicando la norma ISO/IEC 25000.* (tesis). (Ingeniería). Escuela Politécnica Nacional. Quito-Ecuador. 2014. pp. 90-120

CONSORCIO WORLD WIDE WEB – W3C. *Geolocation API Specification* [en línea]. Estados Unidos: Andrei Popescu, Google, Inc, 2014. [Consulta: 07 julio 2017]. Disponible en: <https://dev.w3.org/geo/api/spec-source.html>

CONSORCIO WORLD WIDE WEB – W3C. *Web Services Architecture* [en línea]. Estados Unidos: Hewlett-Packard, Fujitsu Labs of America, W3C, 2014. [Consulta: 07 julio 2017]. Disponible en: <https://www.w3.org/TR/ws-arch/#introduction>

CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACIÓN (CNP). Plan Nacional del Buen Vivir, Disposiciones constitucionales sobre la planificación nacional [en línea], (1.1), 20. Ecuador, 2009. [Consulta: 06 julio 2017]. Disponible en: http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/Plan_Nacional_para_el_Buen_Vivir.pdf

DEFINICIÓN DE GEOLOCALIZACIÓN. [en línea]. Ecuador, 2014. [Consulta: 07 julio 2017]. Disponible en: <http://conceptodefinicion.de/geolocalizacion/>

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO. *Antecedentes y Objetivos - Escuela Superior Politécnica de Chimborazo* [en línea]. Riobamba – Ecuador, 1976. [Consulta: 06 julio 2017]. Disponible en: <https://www.esPOCH.edu.ec/index.php/objetivos.html>

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO. *Reglamento de régimen académico* [en línea]. Riobamba – Ecuador, 2014. [Consulta: 06 julio 2017]. Disponible en: https://www.espoch.edu.ec/images/NORMATIVA_INSTITUCIONAL/9N_Reglamento_de_Regimen_Academico_ESPOCH_codificado_a_05_9f47d.pdf

GIRONÉS JESÚS TOMAS: *El gran libro de Android*. 2da Edición. México – México DF: Alfaomega. 2012, p.22

HIDALGO MACAS, Lorena Nataly, & JIMÉNEZ ACARO, Milton Edison. *Estudio Comparativo de los Servicios Web Restful Jersey y SOAP JAX-WS para el Desarrollo de una Aplicación Android con Wikitude Aplicada a la Gestión de Información Geolocalizada del Turismo de la Provincia de Chimborazo*. (tesis). (Ingeniería). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Informática y Electrónica, Escuela de Ingeniería en Sistemas. Riobamba-Ecuador. 2016. p. 76

ISO25000. *La familia de normas ISO/IEC 25000* [en línea]. Estados Unidos, 2017. [Consulta: 04 agosto 2017]. Disponible en: <http://iso25000.com/>

ISO/IEC 25000: *Software Quality Life Cycle Model – Software Engineering – software Product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)-Guide to SQuaRE*. 2004, pp.14-15

ISO/IEC 25010: *System Quality in Use Model- Systems and Software Engineering - Systems and Software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)*. 2008, pp.20-24

ISO/IEC 25022: *Quality in Use Measures- Systems and Software Engineering - Systems and Software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)-Measurement of quality in use*. 2012, pp.13-20

JERSEY. *RESTful Web Services in Java* [en línea]. Estados Unidos, 2017. [Consulta: 10 julio 2017]. Disponible en: <https://jersey.github.io/>

KALALI, Masoud; & MEHTA, Bhakti: *Developing RESTful Services with JAX-RS 2.0 - WebSockets and JSON, Understanding REST*. Birmingham, B3 2PB, UK.: Packt Publishing. 2013, p.8

KALALI, Masoud; & MEHTA, Bhakti: *Developing RESTful Services with JAX-RS 2.0 - WebSockets and JSON, Introduction to JAX-RS*. 1ra Edición. Birmingham, B3 2PB, UK.: Packt Publishing Ltd. 2013, p.10

LOGSDON S., Tom. *Global Positioning System* [en línea]. Inglaterra: 2015. [Consulta: 11 julio 2017]. <http://academic.eb.com/levels/collegiate/article/GPS/396001>

MOZILLA FIREFOX. *Location-Aware Browsing* [en línea]. Estados Unidos, 2014. [Consulta: 07 julio 2017]. Disponible en: <https://www.mozilla.org/en-US/firefox/geolocation/>

MENZINSKY, Alexander; et al.: *Las reglas de SCRUM*. v.2.6, (2016), (Zaragoza, España) pp. 20-34

ORACLE CORPORATION. *About the Java Technology* [en línea]. Estados Unidos, 2015. [Consulta: 07 julio 2017]. Disponible en: <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/getStarted/intro/definition.html>

ORACLE CORPORATION. *JavaServer Faces Technology Overview* [en línea]. Estados Unidos. [Consulta: 07 julio 2017]. Disponible en: <http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/overview-140548.html>

ORACLE CORPORATION. *Conozca más sobre la tecnología Java* [en línea]. Estados Unidos. [Consulta: 7 julio 2017]. Disponible en: <https://www.java.com/es/about/>

RIGGS, Simon; & KROSING, Hannu: *PostgreSQL 9 Administration Cookbook*. 1ra Edición. Birmingham, B27 6PA, UK.: Packt Publishing Ltd. 2010, p.8

SCRUM ALLIANCE. *What is Scrum?* [en línea]. Estados Unidos. [Consulta: 10 julio 2017]. Disponible en: <https://www.scrumalliance.org/why-scrum>

SCHWABER, Ken, & SUTHERLAND, Jeff. *La Guía de Scrum* [en línea]. [Consulta: 10 julio 2017]. Disponible en: <http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2016/2016-Scrum-GuideSpanish.pdf#zoom=100>.

TRIMBLE. *Error Corrections* [en línea]. Estados Unidos. [Consulta: 07 julio 2017]. Disponible en: http://www.trimble.com/gps_tutorial/howgps-error2.aspx

UNIVERSIDAD DE ALICANTE, Dept. Ciencia de la Computación e IA. *Introducción a JavaServer Faces* [en línea]. España-Alicante. [Consulta: 7 julio 2017]. Disponible en: <http://www.jtech.ua.es/j2ee/publico/jsf-2012-13/sesion01-apuntes.html>

VALDIVIEZO SERRANO, Patricia Alexandra, & GUACHO MINTA, María Alejandra. *Análisis Comparativo de Tecnologías de Aplicaciones Web en el Entorno JSF y ADF. Caso Práctico: IESS de Riobamba - Chimborazo.* (tesis). (Ingeniería). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Informática y Electrónica, Escuela de Ingeniería en Sistemas. Riobamba-Ecuador. 2012. p. 165

ANEXOS

Anexo A: Hoja de registro de asistencias a horas clase de docentes.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS				ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS			
REGISTRO DE ASISTENCIA A HORAS CLASE / PERIODO: OCTUBRE 2016- MARZO 2017							
LUNES 17 DE OCTUBRE DE 2016							
PRIMERO A							
2	HORA	DOCENTE	TEMA	FINA DOCENTE	FINA ESTUDIANTE		
	8:00	INGENIERIA PROGRAMACION					
	9:00	Ing. Eduardo Vela					
	10:00	MATEMATICA					
	11:00	Dr. Norma Salazar					
	12:00	TECNICO DE ESTUDIO					
	13:00	Ing. Patricia Salazar					
PRIMERO B							
	HORA	DOCENTE	TEMA	FINA DOCENTE	FINA ESTUDIANTE		
	8:00	STATISTICA					
	9:00	Dr. Leonidas Salazar					
PRIMERO C							
	HORA	DOCENTE	TEMA	FINA DOCENTE	FINA ESTUDIANTE		
	8:00	FUNDA. PROGRAMACION					
	9:00	Ing. Katal Moreno					
	10:00	FOCAL I					
	11:00	Ing. Diego Machado					
SEGUNDO A							
	HORA	DOCENTE	TEMA	FINA DOCENTE	FINA ESTUDIANTE		
	8:00	ALGEBRA EN LA					
	9:00	Dr. Leonidas Salazar					
	10:00	FUNDAMENTO DE					
	11:00	PROGRAMACION					
	12:00	Ing. Katal Moreno					
SEGUNDO B							
	HORA	DOCENTE	TEMA	FINA DOCENTE	FINA ESTUDIANTE		
	8:00	FRICA II					
	9:00	Dr. Miguel Trujillo					
	10:00	ELECTRONICA					
	11:00	Ing. Juan Carlos Trujillo					
	12:00	Ing. Leonidas Salazar					
SEGUNDO C							
	HORA	DOCENTE	TEMA	FINA DOCENTE	FINA ESTUDIANTE		
	8:00	PROC. ORIENTADA A OBJETOS					
	9:00	Ing. Jorge Mendez					
	10:00	MÉTODOS NUMERICOS					
	11:00	Dr. Alonso Alvarez					
	12:00	MAQUINA TERCERA					
	13:00	Ing. Roberto Trujillo					
CUARTO A							
	HORA	DOCENTE	TEMA	FINA DOCENTE	FINA ESTUDIANTE		
	8:00	BASE DE DATOS I					
	9:00	Ing. Leonidas Salazar					
	10:00	PROGRAMANDO Y ESTADISTICA					
	11:00	Dr. Patricia Salazar					
	12:00	Dr. Patricia Salazar					

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS				ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS			
REGISTRO DE ASISTENCIA A HORAS CLASE / PERIODO: OCTUBRE 2016- MARZO 2017							
LUNES 17 DE OCTUBRE DE 2016							
QUINTO A							
	ALU/LAB	HORA	DOCENTE	TEMA	FINA DOCENTE	FINA ESTUDIANTE	
	LAB I/E 4	8:00	BASE DE DATOS I				
		9:00	Ing. Leonidas Salazar				
	LAB I/E 5	8:00	PROYECTO INTEGRACION II				
		9:00	Ing. Leonidas Salazar				
	LAB I/E 4	8:00	APLICACIONES WEB				
		9:00	Ing. Miguel Chavez				
	LAB I/E 4	8:00	ADMINISTRACION DE WINDOWS				
		9:00	Ing. Denny Guayas				
SEPTO A							
	ALU/LAB	HORA	DOCENTE	TEMA	FINA DOCENTE	FINA ESTUDIANTE	
	LAB COCO 1	8:00	ELIOS COMPUTADORES				
		9:00	Ing. Diego Abila				
	LAB I/E 202	8:00	ECONOMIA				
		9:00	Ing. Leonidas Salazar				
	LAB	8:00	SISTEMAS DE AUTOMATIZACION				
	PROGRAMAC. IS	9:00	Ing. Leonidas Salazar				
	LAB DECI. SISTEMAS	8:00	VIRTUALIZACION DE SERVIDORES				
		9:00	Ing. Diego Bana				
SEPTIMO A							
	ALU/LAB	HORA	DOCENTE	TEMA	FINA DOCENTE	FINA ESTUDIANTE	
	LAB I/E 201	8:00	LOGICACION INFORMÁTICA				
		9:00	Ing. Diana Acosta				
	LAB MULTIMEDIA	8:00	PROYECTO INTEGRACION III				
		9:00	Ing. Jorge Mendez				
OCTAVO A							
	ALU/LAB	HORA	DOCENTE	TEMA	FINA DOCENTE	FINA ESTUDIANTE	
	LAB I/E 201	8:00	DESARROLLO DE TIPOS				
		9:00	Ing. Diana Acosta				
	LAB MULTIMEDIA	8:00	INTERFACES Y MULTIMEDIA				
		9:00	Ing. Fernando Novales				
NOVENO A							
	ALU/LAB	HORA	DOCENTE	TEMA	FINA DOCENTE	FINA ESTUDIANTE	
	LAB COCO 2	8:00	AUTOMATA INFORMÁTICA				
		9:00	Ing. Eduardo Vela				
	LAB RELACION	8:00	COMPUTACION GRAFICA				
		9:00	Dr. Alonso Alvarez				

Anexo B: Hojas de registro de asistencias a estudiantes.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMATICA Y ELECTRONICA
ESCUELA DE INGENIERIA EN SISTEMAS
CONTROL DE ASISTENCIA A CLASES



ACADÉMICO: OCTUBRE 2016 - MARZO 2017
 DR. JULIO R. SANTILLAN CASTILLO
 URA: PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA
 D: A

NO	APELLIDOS Y NOMBRES	17/10/2016 Tema: Est. de datos estructurados	19/10/2016 Tema:	21/10/2016 Tema:	24/10/2016 Tema:	26/10/2016 Tema:	28/10/2016 Tema:
1	ALDAS VALENCIA PABLO JAVIER						
2	ANCHANTE ROSERO CARLOS ANDRES						
3	ANDRADE MARTINEZ BRAVAN DAVID						
4	ARIAS GRANIZO CHRISTIAN ANTONIO						
5	ASEICHA QUINTO MARCO ALEXANDER						
6	BAYAS MOPOSITA DARWIN OMAR						
7	BRAVO LOPEZ JORGE RONALDO						
8	BUENAÑO TIPANTASCI VANEZA ESTEFANIA						
9	CAISALUISA ORTIZ LUIS FERNANDO						
10	CHUCHO ALULEMA CRISTIAN ROBERTO						
11	COLOMA ALVARADO JORGE ALEXANDER						
12	CUNACHI CHACHA ALEX SANTIAGO						
13	FREIRE OÑA KEVIN EDUARDO						
14	FREIRE RUIZ JONATHAN ALEXIS						
15	GONZALEZ CASTILLO MADEIRA MELISSA						
16	HERRERA FIERRO PEDRO JOSE						
17	HUEBLA MUÑOZ BRYAN JOEL						

Anexo C: Hojas de gestión de riesgos, proyecto “CatSys”.

HOJA DE GESTIÓN DEL RIESGO			
ID. DEL RIESGO: R1		FECHA: 29/01/2017	
Probabilidad: Medio Valor: 2	Impacto: Alto Valor: 3	Exposición: Alto Valor: 6	Prioridad: Alto
DESCRIPCIÓN: El cliente cambia continuamente los requerimientos del sistema.			
REFINAMIENTO: Causas: El cliente requiere una funcionalidad, que no se identificó en la recolección de requerimientos. El cliente no tiene claro los requerimientos necesarios. Consecuencias: Retraso de entregas de hitos en el proyecto.			
REDUCCIÓN Tener una comunicación constante y directa con el cliente. Presentar continuamente las funcionalidades desarrolladas de acuerdo a lo que indica la metodología SCRUM.			
SUPERVISION: Presentar el producto al final en cada iteración o Sprint.			
GESTIÓN: Realizar una re planificación, del sprint o proyecto.			
ESTADO ACTUAL: Fase de reducción iniciada: Fase de Supervisión iniciada: X Gestionando el riesgo:			
RESPONSABLES: Fabián Quijosaca			

HOJA DE GESTIÓN DEL RIESGO			
ID. DEL RIESGO: R2		FECHA: 29/01/2017	
Probabilidad: Alto Valor: 3	Impacto: Alto Valor: 3	Exposición: Alto Valor: 9	Prioridad: Alto
DESCRIPCIÓN: Tecnología seleccionada para desarrollo es complejo de aprender.			
REFINAMIENTO: Causas: La tecnología seleccionada para el desarrollo del sistema informático no tiene suficiente documentación. No se ha trabajado antes con la tecnología seleccionada. Consecuencias: Retraso de entregas de hitos en el proyecto.			
REDUCCIÓN Solicitar ayuda a una tercera persona, antes de iniciar el sprint. Buscar ayuda en foros, blogs y redes sociales.			
SUPERVISION: Observar la velocidad con la que avanza el proyecto. Determinar si el equipo tiene conocimientos de la tecnología.			
GESTIÓN: Buscar información de la tecnología en el idioma inglés, ya que suele existir mayor información.			
ESTADO ACTUAL: Fase de reducción iniciada: X Fase de Supervisión iniciada: Gestionando el riesgo:			
RESPONSABLES: Fabián Quijosaca			

HOJA DE GESTIÓN DEL RIESGO			
ID. DEL RIESGO: R3		FECHA: 29/01/2017	
Probabilidad: Bajo Valor: 1	Impacto: Alto Valor: 3	Exposición: Medio Valor: 3	Prioridad: Medio
DESCRIPCIÓN: Indisponibilidad por enfermedad o causas similares de las personas involucradas en el proyecto.			

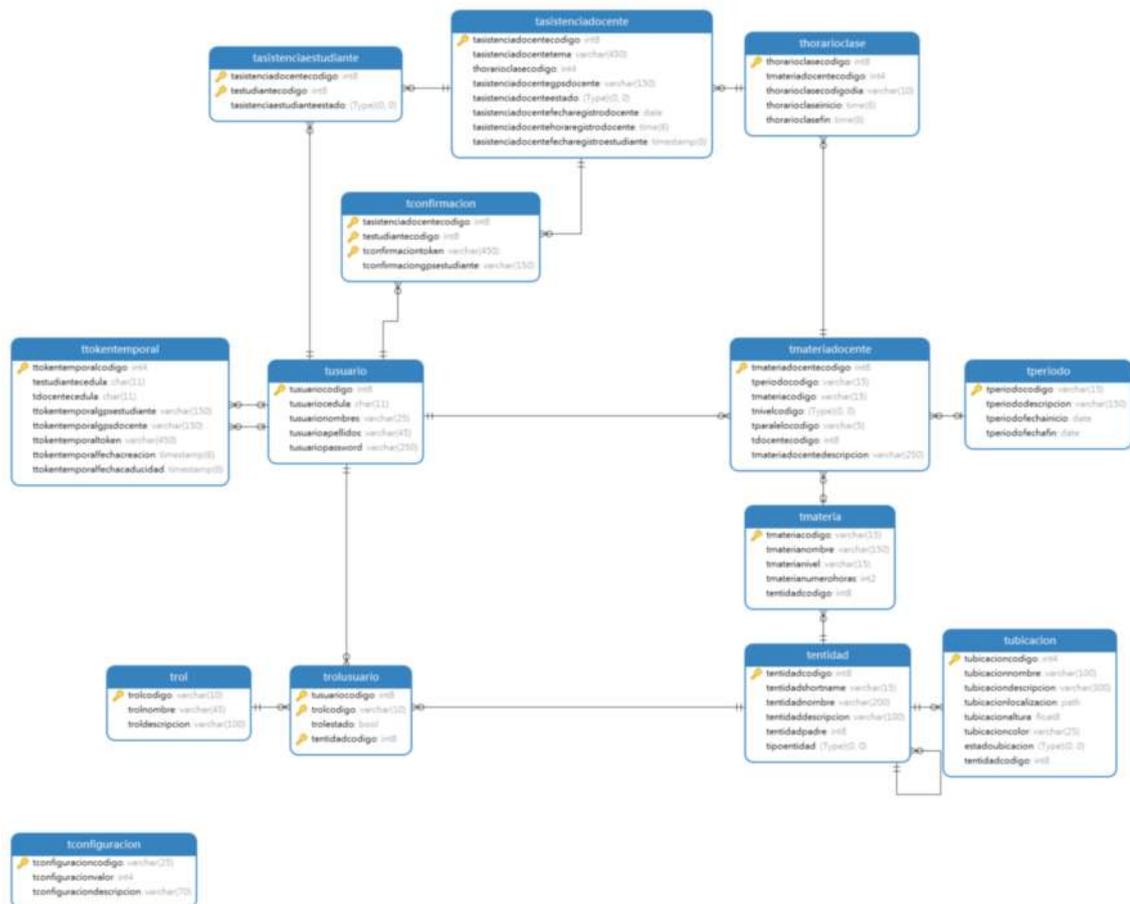
REFINAMIENTO: Causas: Enfermedad de la persona involucrada en el proyecto. Consecuencias: Retraso en el proyecto.
REDUCCIÓN Solicitar permiso e informar a las personas involucradas, para que se busque a otra persona que cumpla la función del personal indisponible.
SUPERVISION: Observar la velocidad con la que avanza el proyecto.
GESTIÓN: Buscar a otra persona que cumpla con las funciones que la persona enferma cumplía.
ESTADO ACTUAL: Fase de reducción iniciada: X Fase de Supervisión iniciada: Gestionando el riesgo:
RESPONSABLES: Fabián Quijosaca

HOJA DE GESTIÓN DEL RIESGO			
ID. DEL RIESGO: R4		FECHA: 29/01/2017	
Probabilidad: Alto Valor: 3	Impacto: Medio Valor: 2	Exposición: Alto Valor: 6	Prioridad: Alto
DESCRIPCIÓN: Mala estimación del esfuerzo necesario para culminar una tarea.			
REFINAMIENTO: Causas: No se tiene claro los que se necesita hacer. No se toma en cuenta los conocimientos de la tecnología a usar. Consecuencias: Retraso en el proyecto.			
REDUCCIÓN Tomar en cuenta la experiencia sobre la tecnología a usar.			
SUPERVISION: Observar la velocidad con la que avanza el proyecto o sprint.			
GESTIÓN: Realizar una re planificación.			
ESTADO ACTUAL: Fase de reducción iniciada: Fase de Supervisión iniciada: Gestionando el riesgo: X			
RESPONSABLES: Fabián Quijosaca			

HOJA DE GESTIÓN DEL RIESGO			
ID. DEL RIESGO: R5		FECHA: 29/01/2017	
Probabilidad: Bajo Valor: 1	Impacto: Alto Valor: 4	Exposición: Medio Valor: 4	Prioridad: Medio
DESCRIPCIÓN: Cliente no requiere del proyecto.			
REFINAMIENTO: Causas: Ya existe un proyecto similar en desarrollo. Consecuencias: Cancelación del proyecto.			
REDUCCIÓN Llegar a un compromiso para colaborar con los beneficiados del proyecto.			
SUPERVISION: Mantener comunicación regular con el dueño del producto.			
GESTIÓN: Llegar a un acuerdo donde se comprometan a facilitar la información necesaria para continuar con el proyecto.			
ESTADO ACTUAL: Fase de reducción iniciada: Fase de Supervisión iniciada: X Gestionando el riesgo:			
RESPONSABLES: Fabián Quijosaca			

HOJA DE GESTIÓN DEL RIESGO			
ID. DEL RIESGO: R6		FECHA: 29/01/2017	
Probabilidad: Bajo Valor: 1	Impacto: Medio Valor: 2	Exposición: Bajo Valor: 2	Prioridad: Bajo
DESCRIPCIÓN: No se tiene acceso a información confiable de los docentes, estudiantes, asignaturas, entidades entre otros de la FIE.			
REFINAMIENTO:			
Causas: El servicio web que provee los datos de la institución no está disponible.			
Consecuencias: Cancelación del proyecto.			
REDUCCIÓN Verificar la disponibilidad del servicio constantemente.			
SUPERVISION: Mantener una conexión constante con los servicios web.			
GESTIÓN: Llegar a un acuerdo donde la institución se comprometa mantener disponible los servicios web.			
ESTADO ACTUAL: Fase de reducción iniciada: Fase de Supervisión iniciada: X Gestionando el riesgo:			
RESPONSABLES: Fabián Quijosaca			

Anexo D: Modelo entidad relación.



Anexo E: Diccionario de datos.

Nombre Tabla	Nombre Columna	Tipo de Dato	Longitud	Tipo de Clave
tasistenciadocente	tasistenciadocentecodigo	int	8	PK
	tasistenciadocentetema	varchar	450	
	thorarioclasecodigo	int	4	FK
	tasistenciadocentegpsdocente	varchar	150	
	tasistenciadocenteestado	"catsys"."estadoasistencia" { 'ASISTIDO', 'NO SISTIDO' }		
	tasistenciadocentefecharegistro docente	date		
	tasistenciadocentehoraregistro docente	time	6	
	tasistenciadocentefecharegistroe estudiante	timestamp	6	
tasistenciaestudiante	tasistenciadocentecodigo	int	8	FK-PK
	testudiantecodigo	int	8	FK-PK
	tasistenciaestudianteestado	"catsys"."estadoasistencia" { 'ASISTIDO', 'NO ASISTIDO' }		
tconfiguracion	tconfiguracioncodigo	varchar	25	PK
	tconfiguracionvalor	int	4	
	tconfiguraciondescripcion	varchar	70	
tconfirmacion	tasistenciadocentecodigo	int	8	FK-PK
	testudiantecodigo	int	8	FK-PK
	tconfirmaciontoken	varchar	450	PK
	tconfirmaciongps estudiante	varchar	150	
tentidad	tentidadcodigo	int	8	PK
	tentidadshortname	varchar	15	
	tentidadnombre	varchar	200	
	tentidaddescripcion	Varchar	100	
	tentidadpadre	int	8	FK
	tipoentidad	"catsys"."tipoentidad" { 'FACULTAD', 'ESCUELA', 'CARRERA', 'NINGUNO', 'OTRO' }		
thorarioclase	thorarioclasecodigo	int	8	PK
	tmateriadocentecodigo	int	4	
	thorarioclasecodigodia	varchar	10	
	thorarioclaseinicio	time	6	
	thorarioclasefin	time	6	
tmateria	tmateriacodigo	varchar	15	PK
	tmaterianombre	varchar	150	
	tmaterianivel	varchar	15	
	tmaterianumerohoras	int	2	

	tentidadcodigo	int	8	FK
tmateriadocente	tmateriadocentecodigo	int	8	PK
	tperiodocodigo	varchar	15	FK
	tmateriacodigo	varchar	15	FK
	tnivelcodigo	"catsys"."nivel"		
	tparalelocodigo	varchar	5	
	tdocentecodigo	int	8	FK
	tmateriadocentedescripcion	varchar	250	
tperiodo	tperiodocodigo	varchar	15	PK
	tperiododescripcion	varchar	150	
	tperiodofechainicio	date		
	tperiodofechafin	date		
trol	trolcodigo	varchar	10	PK
	trolnombre	varchar	45	
	troldescripcion	varchar	100	
trolusuario	tusuariocodigo	int	8	FK-PK
	trolcodigo	varchar	10	FK-PK
	trolestado	boolean		
	tentidadcodigo	int	8	FK-PK
ttokentemporal	ttokentemporalcodigo	int	4	PK
	testudiantecedula	char	11	FK
	tdocentecedula	char	11	FK
	ttokentemporalgpsestudiante	varchar	150	
	ttokentemporalgpsdocente	varchar	150	
	ttokentemporaltoken	varchar	450	
	ttokentemporalfechacreacion	timestamp	6	
	ttokentemporalfechacaducidad	timestamp	6	
tubicacion	tubicacioncodigo	int	4	PK
	tubicacionnombre	varchar	100	
	tubicaciondescripcion	varchar	300	
	tubicacionlocalizacion	path		
	tubicacionaltura	float	8	
	tubicacioncolor	varchar	25	
	estadoubicacion	"catsys"."estadoubicacion" {'ACTIVO', 'INACTIVO'}		
	tentidadcodigo	int	8	FK
tusuario	tusuariocodigo	int	8	PK
	tusuariocedula	char	11	
	tusuariionombres	varchar	25	
	tusuarioapellidos	varchar	45	
	tusuariopassword	varchar	250	
tmenu	tmenucodigo	int	4	PK
	tmenunombre	varchar	150	

Anexo G: Historias de usuario principales con sus respectivas pruebas de aceptación y tareas de ingeniería.

Historia técnica N. 1

Historia de Usuario	
Número: HT-01	Como desarrollador, necesito diseñar y desplegar la base de datos, para almacenar de manera organizada y manipular los datos necesarios mediante el sistema.
Modificación de historia de usuario:	
Usuario: Desarrollador	Iteración Asignada: 0
Prioridad en el Negocio: Muy Alta	Puntos Estimados: 10
Riesgo en el Desarrollo: Bajo	Puntos Reales: 10
Descripción: ninguno	
Observaciones: Se debe diseñar una base de datos que permita la gestión de asistencias de docentes y estudiantes.	
Pruebas de Aceptación	
<ul style="list-style-type: none"> • Existe un diccionario de datos. • Existe un script que contiene las sentencias necesarias para la creación de la BD. 	

Tabla_HT 1: Historia técnica 01. Fuente: Fabián Quijosaca.

Prueba de Aceptación	
Código: PA_01	Historia de Usuario: HT-01. Como desarrollador, necesito diseñar y desplegar la base de datos, para almacenar de manera organizada y manipular los datos necesarios mediante el sistema.
Nombre: Existe un diccionario de datos.	
Responsable: Fabián Quijosaca	Fecha: 03/02/2017
Descripción: Se debe verificar que exista el diccionario de datos correspondiente a la base de datos para la gestión de asistencias de docentes y estudiantes de la FIE-ESPOCH.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Existe un documento denominado diccionario-catsys.pdf • El mencionado documento muestra 15 tablas con sus respectivos campos y tipos de dato para cada uno. 	
Pasos de ejecución: <ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir el archivo de imagen "diccionario-catsys.pdf" 2. Revisar la existencia de 15 tablas y sus respectivos campos. 	
Resultado esperado: El documento muestra 15 tablas que permitirá almacenar los datos del registro de asistencias de docentes y estudiantes.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.	

Tabla_PA 1: Prueba de aceptación 01. Fuente: Fabián Quijosaca.

Prueba de Aceptación	
Código: PA_02	Historia de Usuario: HT-01. Como desarrollador, necesito diseñar y desplegar la base de datos, para almacenar de manera organizada y manipular los datos necesarios mediante el sistema.

Nombre: Existe un script que contiene las sentencias necesarias para la creación de la BD.	
Responsable: Fabián Quijosaca	Fecha: 03/02/2017
Descripción: Se debe verificar que al ejecutar el contenido del script de la BD se implemente una BD física en SGBD Postgres 8.4 o superior.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> Existe un script que contiene la BD. 	
Pasos de ejecución: <ol style="list-style-type: none"> Encender el servidor de base de datos postgresql. Ingresar al servidor de BD mediante la utilidad PgAdmin 3. Copiar todo el contenido del script. Pegar el contenido copiado en la consola de PgAdmin 3. Ejecutar el script. 	
Resultado esperado: Se generan 15 tablas relacionales, 14 tablas en el esquema denominado catsys y 1 en el esquema denominado menucatsys.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.	

Tabla_PA 2: Prueba de aceptación 02. Fuente: Fabián Quijosaca.

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia de Usuario: HT-01. Como desarrollador, necesito diseñar y desplegar la base de datos, para almacenar de manera organizada y manipular los datos necesarios mediante el sistema.	
Número de Tarea: TI_01	Nombre de Tarea: Diseño de la base de datos relacional.
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 5
Fecha Inicio: 30/01/2017	Fecha Fin: 01/02/2017
Programador Responsable: Fabián Quijosaca	
Descripción: Se debe diseñar una BD para el SGBD postgresql versión 8.4 o superior.	
Pruebas de Aceptación <ul style="list-style-type: none"> Existe un script que contiene las sentencias necesarias para crear la BD física. Existe el diagrama entidad relación de la BD. 	

Tabla_TI 1: Tarea de ingeniería 01. Fuente: Fabián Quijosaca.

Prueba de Aceptación	
Código: PA_03	Historia de Usuario: HT-01. Como desarrollador, necesito diseñar y desplegar la base de datos, para almacenar de manera organizada y manipular los datos necesarios mediante el sistema.
Nombre: Existe un script que contiene las sentencias necesarias para crear la BD física.	
Responsable: Fabián Quijosaca	Fecha: 01/02/2017
Descripción: Se debe verificar que exista un script que contenga las sentencias necesarias para crear una BD de 15 tablas y 2 esquemas.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> Existe un script que contiene la BD. 	
Pasos de ejecución: <ol style="list-style-type: none"> Abrir el archivo o script denominado bdCatsys.sql Revisar que existan 15 sentencias con CREATE TABLE. 	

Resultado esperado: Existen 15 tablas y 2 esquemas.
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.

Tabla_PA 3: Prueba de aceptación 03. Fuente: Fabián Quijosaca.

Prueba de Aceptación	
Código: PA_04	Historia de Usuario: HT-01. Como desarrollador, necesito diseñar y desplegar la base de datos, para almacenar de manera organizada y manipular los datos necesarios mediante el sistema.
Nombre: Existe el diagrama entidad relación de la BD.	
Responsable: Fabián Quijosaca	Fecha: 01/02/2017
Descripción: Se debe verificar que exista una imagen que muestra la relación que hay entre las distintas tablas para almacenar correctamente los datos.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> Existe una imagen que contiene las relaciones entre las tablas del sistema CatSys. 	
Pasos de ejecución:	
<ol style="list-style-type: none"> Abrir la imagen denominada bdCatsys.png Revisar las relaciones entre las 15 tablas. 	
Resultado esperado: Las relaciones de las principales tablas Registro asistencia docente, estudiantes y el horario de cada docente son correctas.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.	

Tabla_PA 4: Prueba de aceptación 04. Fuente: Fabián Quijosaca.

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia de Usuario: HT-01. Como desarrollador, necesito diseñar y desplegar la base de datos, para almacenar de manera organizada y manipular los datos necesarios mediante el sistema.	
Número de Tarea: TI_02	Nombre de Tarea: Implementación de la base de datos denominada CatSys y generación de un diccionario de datos.
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 5
Fecha Inicio: 01/02/2017	Fecha Fin: 03/02/2017
Programador Responsable: Fabián Quijosaca	
Descripción: Se debe implementar la BD diseñada en la Tarea de ingeniería anterior en el SGBD postgresql versión 8.4 o superior. Además generar un diccionario de datos.	
Pruebas de Aceptación	
<ul style="list-style-type: none"> Se crea la base de datos. Existe un diccionario de datos. 	

Tabla_TI 2: Tarea de ingeniería 02. Fuente: Fabián Quijosaca.

Prueba de Aceptación	
Código: PA_05	Historia de Usuario: HT-01. Como desarrollador, necesito diseñar y desplegar la base de datos, para almacenar de manera organizada y manipular los datos necesarios mediante el sistema.

Nombre: Se crea la base de datos.	
Responsable: Fabián Quijosaca	Fecha: 03/02/2017
Descripción: Se verifica que se creen 15 tablas relacionales y dos esquemas.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Existe un script que contiene las sentencias necesarias para la creación de la BD. 	
Pasos de ejecución:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir el script que contiene la BD y copiar su contenido. 2. Conectarse al servidor de BD mediante PgAdmin 3. 3. Pegar el contenido del script en la consola de PgAdmin3. 	
Resultado esperado: Se generan 15 tablas relacionales y dos esquemas.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.	

Tabla_PA 5: Prueba de aceptación 05. Fuente: Fabián Quijosaca.

Prueba de Aceptación	
Código: PA_06	Historia de Usuario: HT-01. Como desarrollador, necesito diseñar y desplegar la base de datos, para almacenar de manera organizada y manipular los datos necesarios mediante el sistema.
Nombre: Existe un diccionario de datos.	
Responsable: Fabián Quijosaca	Fecha: 03/02/2017
Descripción: Se verifica que exista el diccionario de datos correspondiente a la BD denominada CatSys.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Existe un documento en formato PDF denominado diccionario.pdf. 	
Pasos de ejecución:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir el documento diccionario.pdf 2. Revisar que se detallen los tipos de campos de cada tabla. 	
Resultado esperado: Se muestra los tipos de campos y relaciones entre las distintas tablas de la BD.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.	

Tabla_PA 6: Prueba de aceptación 06. Fuente: Fabián Quijosaca.

Historia técnica N. 2

Historia de Usuario	
Número: HT-02	Como desarrollador necesito diseñar una interfaz web responsive con fines de que todas las páginas tengan el mismo diseño.
Modificación de historia de usuario:	
Usuario: Desarrollador	Iteración Asignada: 0
Prioridad en el Negocio: Muy Alta	Puntos Estimados: 5
Riesgo en el Desarrollo: Bajo	Puntos Reales: 5
Descripción: Se debe diseñar e implementar una interfaz de usuario adaptable a dispositivos móviles y colores adecuados.	

<p>Observaciones: Se debe diseñar una interfaz de bienvenida o de acceso al sistema además de las interfaces para cada usuario con un rol distinto. Se utilizará un diseño ya desarrollado y libre que se encuentra disponible en la web, para luego hacer ciertos cambio y adaptar al proyecto.</p>
<p>Pruebas de Aceptación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los distintos elementos como el menú principal, el contenido y el encabezado de página, se encuentran en las posiciones solicitadas por el cliente. • La interfaz web está diseñada de acuerdo a los colores solicitados por el cliente.

Tabla_HT 2: Historia técnica 01. Fuente: Fabián Quijosaca.

Prueba de Aceptación	
Código: PA_07	Historia de Usuario: HT-02. Como desarrollador necesito diseñar una interfaz web responsive con fines de que todas las páginas tengan el mismo diseño.
Nombre: Los distintos elementos como el menú principal, el contenido y el encabezado de página, se encuentran en las posiciones solicitadas por el cliente.	
Responsable: Fabián Quijosaca	Fecha: 08/02/2017
Descripción: Se verifica que los distintos elementos de la interfaz web se encuentren en las posiciones solicitadas por el cliente. Las medidas como ancho y alto de cada componente que se verifican serán relativas ya que es una interfaz adaptable a dispositivos móviles por lo cual las medidas y posiciones podrán variar.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Existe el diseño de la interfaz de usuario para el acceso al sistema e interfaces de usuario para páginas principales con usuarios de roles diferentes. 	
Pasos de ejecución: <ol style="list-style-type: none"> 1. Ejecutar el servidor de aplicaciones Glasfish 4.0 2. Desplegar el proyecto denominado WebAppCatsys 3. Ejecutar el archivo index.xhtml 4. Revisar las posiciones de los componentes de la página de acceso al sistema. 5. Introducir las siguientes credenciales usuario: 060449553-1 contraseña: 5871PW 6. Revisar las posiciones de los componentes de las paginas principales. 	
Resultado esperado: <ul style="list-style-type: none"> • La interfaz de acceso al sistema cuenta con las siguientes características: Tiene un formulario que solicita el usuario y contraseña que se encuentran en centro de un contenedor principal que tiene como medidas 350x570 píxeles. • El contenedor tiene la imagen de la ESPOCH sobre el formulario. • La página principal del usuario cuenta con un menú principal lateral que se encuentra en la parte izquierda de 230 píxeles de ancho, además con un encabezado de página y un contenedor principal que tiene 1099 píxeles de ancho y alto automático. 	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.	

Tabla_PA 7: Prueba de aceptación 07. Fuente: Fabián Quijosaca.

Prueba de Aceptación	
Código: PA_08	Historia de Usuario: HT-02. Como desarrollador necesito diseñar una interfaz web responsive con fines de que todas las páginas tengan el mismo diseño.
Nombre: La interfaz web está diseñada de acuerdo a los colores solicitados por el cliente.	
Responsable: Fabián Quijosaca	Fecha: 08/02/2017
Descripción: Se verifica que los distintos elementos de la interfaz web tengan colores solicitados por el cliente. Los colores se proporcionaran mediante el formato hexadecimal.	

<p>Condiciones de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Existe el diseño de la interfaz de usuario para el acceso al sistema e interfaces de usuario para páginas principales con usuarios de roles diferentes.
<p>Pasos de ejecución:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ejecutar el servidor de aplicaciones Glasfish 4.0 2. Desplegar el proyecto denominado WebAppCatsys 3. Ejecutar el archivo index.xhtml 4. Revisar los colores de los componentes de la página de acceso al sistema. 5. Introducir las siguientes credenciales usuario: 060449553-1 contraseña: 5871PW 6. Revisar los colores de los componentes de las paginas principales.
<p>Resultado esperado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La interfaz de acceso al sistema cuenta con las siguientes características: El fondo tiene un color #73879C (plomo), el contenedor del formulario tiene un color de fondo #2A3F54 (azul) y el botón de color #169F85 (verde) y letras de color #FFF (blanco), el tipo de fuente que se utiliza son las siguientes "Helvetica Neue", Arial, Roboto, "Droid Sans", sans-serif. • La página principal cuenta con un menú lateral izquierdo que tiene un color de fondo #2A3F54 (azul) con letras de color #FFF (blanco), e iconos del mismo color. El encabezado tiene un color de fondo #EDEDDE (plomo claro) y bordes de color #D9DEE4 color oscuro. El fondo de la página principal tiene un color #73879C (plomo) y dentro de este contenedor principal hay un contenedor que tiene color de fondo #FFF (blanco) y letras de color #73879C (Azul oscuro).
<p>Evaluación de la prueba: Satisfactorio.</p>

Tabla_PA 8: Prueba de aceptación 08. **Fuente:** Fabián Quijosaca.

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia de Usuario: HT-02. Como desarrollador necesito diseñar una interfaz web responsive con fines de que todas las páginas tengan el mismo diseño.	
Número de Tarea: TI_03	Nombre de Tarea: Diseño e implementación de una interfaz web adaptable a dispositivos móviles.
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 2.5
Fecha Inicio: 06/02/2017	Fecha Fin: 07/02/2017
Programador Responsable: Fabián Quijosaca	
Descripción: Se va maquetar la interfaz de usuario utilizando las tecnologías de html5, para ello se debe usar bootstrap 2.0 que trae una interfaz ya diseñada con anterioridad y que está disponible en la web.	
Pruebas de Aceptación	
<ul style="list-style-type: none"> • La interfaz de usuario es adaptable a dispositivos móviles. 	

Tabla_TI 3: Tarea de ingeniería 03. **Fuente:** Fabián Quijosaca.

Prueba de Aceptación	
Código: PA_09	Historia de Usuario: HT-02. Como desarrollador necesito diseñar una interfaz web responsive con fines de que todas las páginas tengan el mismo diseño.
Nombre: La interfaz de usuario es adaptable a dispositivos móviles.	
Responsable: Fabián Quijosaca	Fecha: 07/02/2017
Descripción: Se verifica que exista el diccionario de datos correspondiente a la BD denominada CatSys.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Existe la interfaz de usuario adaptable a dispositivos móviles. 	
Pasos de ejecución:	

<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejecutar el servidor de aplicaciones Glasfish 4.0 2. Desplegar el proyecto denominado WebAppCatsys 3. Ejecutar el archivo index.xhtml con google Chrome 4. Introducir las siguientes credenciales usuario: 060449553-1 contraseña: 5871PW 5. Presionar F12, que abre una consola de desarrollador y escoger la vista desde dispositivos móviles. 6. Escoger los distintos dispositivos móviles disponibles en la lista.
Resultado esperado: La interfaz de usuario se adapta a las dimensiones del dispositivo en el cual se está ejecutando.
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.

Tabla_PA 9: Prueba de aceptación 09. Fuente: Fabián Quijosaca.

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia de Usuario: HT-02. Como desarrollador necesito diseñar una interfaz web responsive con fines de que todas las páginas tengan el mismo diseño.	
Número de Tarea: TI_04	Nombre de Tarea: Asignación de colores a las distintas secciones que posee la interfaz de usuario.
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 2.5
Fecha Inicio: 07/02/2017	Fecha Fin: 08/02/2017
Programador Responsable: Fabián Quijosaca	
Descripción: Se da color a las distintas secciones que poseen las interfaces de usuarios creadas anteriormente,	
Pruebas de Aceptación	
<ul style="list-style-type: none"> • La interfaz web de acceso al sistema y páginas principales están de acuerdo a los colores solicitados por el cliente. 	

Tabla_TI 4: Tarea de ingeniería 04. Fuente: Fabián Quijosaca.

Prueba de Aceptación	
Código: PA_10	Historia de Usuario: HT-02. Como desarrollador necesito diseñar una interfaz web responsive con fines de que todas las páginas tengan el mismo diseño.
Nombre: La interfaz web de acceso al sistema y páginas principales están de acuerdo a los colores solicitados por el cliente.	
Responsable: Fabián Quijosaca	Fecha: 08/02/2017
Descripción: Se verifica que los distintos elementos de la interfaz web tengan colores solicitados por el cliente. Los colores se proporcionaran mediante el formato hexadecimal.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Existe el diseño de la interfaz de usuario para el acceso al sistema e interfaces de usuario para páginas principales con usuarios de roles diferentes. 	
Pasos de ejecución:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejecutar el servidor de aplicaciones Glasfish 4.0 2. Desplegar el proyecto denominado WebAppCatsys 3. Ejecutar el archivo index.xhtml 4. Revisar los colores de los componentes de la página de acceso al sistema. 5. Introducir las siguientes credenciales usuario: 060449553-1 contraseña: 5871PW 6. Revisar los colores de los componentes de las paginas principales. 	
Resultado esperado:	
<ul style="list-style-type: none"> • La interfaz de acceso al sistema cuenta con las siguientes características: El fondo tiene un color #73879C (plomo), el contenedor del formulario tiene un color de fondo #2A3F54 (azul) y el botón de color #169F85 (verde) y letras de color #FFF (blanco), el tipo de fuente que se utiliza son las siguientes "Helvetica Neue", Arial, Roboto, "Droid Sans", sans-serif. 	

<ul style="list-style-type: none"> La página principal cuenta con un menú lateral izquierdo que tiene un color de fondo #2A3F54 (azul) con letras de color #FFF (blanco), e iconos del mismo color. El encabezado tiene un color de fondo #EDEDED (plomo claro) y bordes de color #D9DEE4 color oscuro. El fondo de la página principal tiene un color #73879C (plomo) y dentro de este contenedor principal hay un contenedor que tiene color de fondo #FFF (blanco) y letras de color #73879C (Azul oscuro).
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.

Tabla_PA 10: Prueba de aceptación 10. Fuente: Fabián Quijosaca.

Historia técnica N. 3

Historia de Usuario	
Número: HT-03	Como desarrollador, requiero diseñar e implementar el diagrama de clases con el fin de visualizar las relaciones de las mismas.
Modificación de historia de usuario:	
Usuario: Desarrollador	Iteración Asignada: 0
Prioridad en el Negocio: Muy Alta	Puntos Estimados: 5
Riesgo en el Desarrollo: Bajo	Puntos Reales: 5
Descripción: ninguno	
Observaciones: El diagrama de clases se diseña en conjunto con los demás desarrolladores del proyecto.	
Pruebas de Aceptación	
<ul style="list-style-type: none"> Verificar las relaciones de las clases. 	

Tabla_HT 3: Historia técnica 03. Fuente: Fabián Quijosaca.

Prueba de Aceptación	
Código: PA_11	Historia de Usuario: HT-03. Como desarrollador, requiero diseñar e implementar el diagrama de clases con el fin de visualizar las relaciones de las mismas.
Nombre: Verificar las relaciones de las clases.	
Responsable: Fabián Quijosaca	Fecha: 10/02/2017
Descripción: Se debe verificar que las relaciones de clases estén sin ambigüedades y sus cardinalidades.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> Debe existir relaciones de clases de acuerdo a los requerimientos. Existe el diagrama de clases. Existe la implementación de las clases en java. 	
Pasos de ejecución: <ol style="list-style-type: none"> Abrir el archivo de imagen 'diagrama de clases.png' Analizar cada una de las relaciones existentes. Comprobar que la implementación de las clases sea el mismo que el diagrama de clases. Dar una conclusión acerca de lo revisado. 	
Resultado esperado: El diagrama de clases y su implementación están correctamente diseñados e implementados, de acuerdo a los requerimientos del sistema.	

Evaluación de la prueba: Satisfactorio.

Tabla_PA 11: Prueba de aceptación 11. Fuente: Fabián Quijosaca.

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia de Usuario: HT-03. Como desarrollador, requiero diseñar e implementar el diagrama de clases con el fin de visualizar las relaciones de las mismas.	
Número de Tarea: TI_05	Nombre de Tarea: Diseño del diagrama de clases.
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 2.5
Fecha Inicio: 08/02/2017	Fecha Fin: 09/02/2017
Programador Responsable: Fabián Quijosaca	
Descripción: Se va a diseñar el diagrama de clases en la herramienta start UML, basándose en el diagrama de entidad relación de la base de datos.	
Pruebas de Aceptación <ul style="list-style-type: none">• Verificar la correcta relación de las clases diseñado a partir del diagrama entidad relación.	

Tabla_TI 5: Tarea de ingeniería 05. Fuente: Fabián Quijosaca.

Prueba de Aceptación	
Código: PA_12	Historia de Usuario: HT-03. Como desarrollador, requiero diseñar e implementar el diagrama de clases con el fin de visualizar las relaciones de las mismas.
Nombre: Verificar la correcta relación de las clases diseñado a partir del diagrama entidad relación.	
Responsable: Fabián Quijosaca	Fecha: 09/02/2017
Descripción: Se revisará si el diagrama de clases tiene una relación con alguna de las entidades mencionadas en el diagrama de entidad relación.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• Debe existir el diagrama entidad relación.• Debe existir el diagrama de clases.	
Pasos de ejecución: <ol style="list-style-type: none">1. Abrir los diagramas de clases y entidad relación2. Verificar que ciertas entidades que se muestran en el DER se muestre también en el diagrama de clases.3. Verificar las relaciones de las entidades principales.	
Resultado esperado: El diagrama de clases tiene una relación de acuerdo a los requerimientos del sistema.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.	

Tabla_PA 12: Prueba de aceptación 12. Fuente: Fabián Quijosaca.

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia de Usuario: HT-03. Como desarrollador, requiero diseñar e implementar el diagrama de clases con el fin de visualizar las relaciones de las mismas.	
Número de Tarea: TI_06	Nombre de Tarea: Implementación del diagrama de clases.
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 2.5
Fecha Inicio: 09/02/2017	Fecha Fin: 10/02/2017

Programador Responsable: Fabián Quijosaca
Descripción: Se va a implementar el diagrama de clases en el lenguaje de programación Java, basándose en el diagrama de clases realizados en la Tarea de ingeniería anterior de esta historia de usuario.
Pruebas de Aceptación <ul style="list-style-type: none"> • Verificar la correcta implementación de las clases basándose en el diagrama de clases.

Tabla_TI 6: Tarea de ingeniería 06. Fuente: Fabián Quijosaca.

Prueba de Aceptación	
Código: PA_13	Historia de Usuario: HT-03. Como desarrollador, requiero diseñar e implementar el diagrama de clases con el fin de visualizar las relaciones de las mismas.
Nombre: Verificar la correcta implementación de las clases basándose en el diagrama de clases.	
Responsable: Fabián Quijosaca	Fecha: 10/02/2017
Descripción: Se revisará si la implementación del diagrama de clases es correcta.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Debe existir el diagrama de clases. • Debe existir la implementación del diagrama de clases. 	
Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Abrir el diagrama de clases. • Verificar que las implementaciones de las clases reflejen lo diseñado en el diagrama de clases. • Verificar las relaciones de las entidades principales. 	
Resultado esperado: La implementación de las clases se ha realizado de acuerdo al diseño del diagrama de clases.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.	

Tabla_PA 13: Prueba de aceptación 13. Fuente: Fabián Quijosaca.

Historia técnica N. 4

Historia de Usuario	
Número: HT-04	Como desarrollador necesito consumir los servicios web del sistema académico OASIS, las facultades sus escuelas y carreras de la ESPOCH, para registrar en la base de datos de la aplicación.
Modificación de historia de usuario:	
Usuario: Desarrollador	Iteración Asignada: 0
Prioridad en el Negocio: Alta	Puntos Estimados: 10
Riesgo en el Desarrollo: Bajo	Puntos Reales: 10
Descripción: ninguno	
Observaciones: Se debe consumir los datos de la facultad FIE , sus escuelas y carreras del Sistema Académico OASIS.	
Pruebas de Aceptación	

- Se lista las escuelas de la facultad de Informática y Electrónica.
- Se lista las carreras de cada escuela.

Tabla_HT 4: Historia técnica 04. Fuente: Fabián Quijosaca.

Prueba de Aceptación	
Código: PA_14	Historia de Usuario: HT-04. Como desarrollador necesito consumir los servicios web del sistema académico OASIS, las facultades sus escuelas y carreras de la ESPOCH, para registrar en la base de datos de la aplicación.
Nombre: Se lista las escuelas de la facultad de Informática y Electrónica.	
Responsable: Fabián Quijosaca	Fecha: 17/02/2017
Descripción: Se lista las escuelas de la facultad de Informática y Electrónica.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Existen 6 escuelas de la FIE en la BD. 	
Pasos de ejecución:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir la Clase CTest que está en el paquete modelos. 2. Ejecutar los métodos ingresarFacultades() e ingresarCarreras() 3. Ejecutar el método listarEntidades("FIE", "FACULTAD"); 4. Revisar los registros que se listan. 	
Resultado esperado: Se lista 6 escuelas pertenecientes a la FIE.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.	

Tabla_PA 14: Prueba de aceptación 14. Fuente: Fabián Quijosaca.

Prueba de Aceptación	
Código: PA_15	Historia de Usuario: HT-04. Como desarrollador necesito consumir los servicios web del sistema académico OASIS, las facultades sus escuelas y carreras de la ESPOCH, para registrar en la base de datos de la aplicación.
Nombre: Se lista las carreras de cada escuela.	
Responsable: Fabián Quijosaca	Fecha: 17/02/2017
Descripción: Se lista las escuelas de la facultad de Informática y Electrónica.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Existen al menos 4 escuelas de la FIE en la BD. • Existe al menos una carrera en cada escuela de la FIE. 	
Pasos de ejecución:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Clic derecho sobre listEntidades.xhtml y clic en ejecutar archivo. 2. Escoger en el combo-box la Facultad FIE. 3. En una tabla que se muestra escoger la escuela denominada FIE. 	
Resultado esperado: Se lista una carrera pertenecientes a la escuela de la EIS – FIE, denominada EIS.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.	

Tabla_PA 15: Prueba de aceptación 15. Fuente: Fabián Quijosaca.

TAREA DE INGENIERÍA
Historia de Usuario: HT-04. Como desarrollador necesito consumir los servicios web del sistema académico OASIS, las facultades sus escuelas y carreras de la ESPOCH, para registrar en la base de datos de la aplicación.

Número de Tarea: TI_07	Nombre de Tarea: Implementación de los métodos insert(List<CEntidad> entidades), selectById(String nombreEntidad, String tipoEntidad) y selectAll(String nombreEntidadPadre, String tipoEntidadPadre).
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 5
Fecha Inicio: 13/02/2017	Fecha Fin: 15/02/2017
Programador Responsable: Fabián Quijosaca	
Descripción: Se implementará los métodos necesarios para la gestión de la tabla entidad.	
Pruebas de Aceptación <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que el método insert(List<CEntidad> entidades) funcione correctamente. • Verificar que los métodos selectById(String nombreEntidad, String tipoEntidad) y selectAll(String nombreEntidadPadre, String tipoEntidadPadre) funcionen correctamente. 	

Tabla_TI 7: Tarea de ingeniería 07. Fuente: Fabián Quijosaca.

Prueba de Aceptación	
Código: PA_16	Historia de Usuario: HT-04. Como desarrollador necesito consumir los servicios web del sistema académico OASIS, las facultades sus escuelas y carreras de la ESPOCH, para registrar en la base de datos de la aplicación.
Nombre: Verificar que el método insert(List<CEntidad> entidades) funcione correctamente.	
Responsable: Fabián Quijosaca	Fecha: 15/02/2017
Descripción: Ninguna.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Existe el método insert en la clase MEntidad. • Existe conexión con OASIS. • Existen escuelas y carreras de la FIE. 	
Pasos de ejecución: <ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir la Clase CTest que está en el paquete modelos. 2. Ejecutar los métodos IngresarFacultades(); ingresarEscuelas(); ingresarCarreras(); 3. Abrir PgAdmin 3 y abrir la tabla tentidad. 	
Resultado esperado: Se han insertado en la BD local 131 entidades entre facultades sus escuelas y carreras.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.	

Tabla_PA 16: Prueba de aceptación 16. Fuente: Fabián Quijosaca.

Prueba de Aceptación	
Código: PA_17	Historia de Usuario: HT-04. Como desarrollador necesito consumir los servicios web del sistema académico OASIS, las facultades sus escuelas y carreras de la ESPOCH, para registrar en la base de datos de la aplicación.
Nombre: Verificar que los métodos selectById(String nombreEntidad, String tipoEntidad) y selectAll(String nombreEntidadPadre, String tipoEntidadPadre) funcionen correctamente.	
Responsable: Fabián Quijosaca	Fecha: 15/02/2017
Descripción: Ninguna.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Existe el método insert en la clase MEntidad. • Existe conexión con OASIS. • Existen escuelas y carreras de la FIE. 	
Pasos de ejecución: <ol style="list-style-type: none"> 5. Abrir la Clase CTest que está en el paquete modelos. 	

6. Ejecutar los métodos listarEntidades("NONE", "NINGUNO"); listarEntidades("FIE", "FACULTAD"); listarEntidades("EIS", "ESCUELA");
7. Revisar los registros que se listan.
8. Ejecutar los métodos mostrarEntidad("EIS", "ESCUELA"); mostrarEntidad("EIS", "CARRERA");
9. Revisar el único registro que se muestra.
Resultado esperado: Se muestran las facultades de la ESPOCH, las escuelas de la FIE y las carreras de la EIS, además de los datos del registro de la escuela EIS y carrera EIS.
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.

Tabla_PA 17: Prueba de aceptación 17. Fuente: Fabián Quijosaca.

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia de Usuario: HT-04. Como desarrollador necesito consumir los servicios web del sistema académico OASIS, las facultades sus escuelas y carreras de la ESPOCH, para registrar en la base de datos de la aplicación.	
Número de Tarea: TI_08	Nombre de Tarea: Integración de los métodos insert(CEntidad entidad), selectById(String nombreEntidad, String tipoEntidad) y selectAll(String nombreEntidadPadre, String tipoEntidadPadre) con la interfaz de usuario además de crear el controlador correspondiente.
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 5
Fecha Inicio: 15/02/2017	Fecha Fin: 17/02/2017
Programador Responsable: Fabián Quijosaca	
Descripción: Se integrará con la interfaz diseñada anteriormente lo métodos necesarios para la gestión de la tabla entidad.	
Pruebas de Aceptación	
<ul style="list-style-type: none"> Se listan las facultades de la ESPOCH. Se listan las escuelas y carreras de una facultad escogida. 	

Tabla_TI 8: Tarea de ingeniería 08. Fuente: Fabián Quijosaca.

Prueba de Aceptación	
Código: PA_18	Historia de Usuario: HT-04. Como desarrollador necesito consumir los servicios web del sistema académico OASIS, las facultades sus escuelas y carreras de la ESPOCH, para registrar en la base de datos de la aplicación.
Nombre: Se listan las facultades de la ESPOCH.	
Responsable: Fabián Quijosaca	Fecha: 17/02/2017
Descripción: Ninguna.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> Existe 10 facultades en la base de datos. 	
Pasos de ejecución:	
<ol style="list-style-type: none"> Clic derecho, sobre listEntidad.xhtml y clic en ejecutar. Clic sobre el botón denominado Actualizar, que se encuentra en la parte superior derecha de la interfaz de usuario. Clic sobre el combo box de Facultad. 	
Resultado esperado: Se muestran 10 facultades de la ESPOCH.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.	

Tabla_PA 18: Prueba de aceptación 18. Fuente: Fabián Quijosaca.

Prueba de Aceptación	
Código: PA_19	Historia de Usuario: HT-04. Como desarrollador necesito consumir los servicios web del sistema académico OASIS, las facultades sus escuelas y carreras de la ESPOCH, para registrar en la base de datos de la aplicación.
Nombre: Se listan las escuelas y carreras de una facultad escogida.	
Responsable: Fabián Quijosaca	Fecha: 17/02/2017
Descripción: Ninguna.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Existe la Facultad de Informática y Electrónica - FIE. 	
Pasos de ejecución:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Clic derecho, sobre listEntidad.xhtml y clic en ejecutar. 2. Clic sobre el combo box de Facultad. 3. Seleccionar Facultad de Informática y Electrónica - FIE. 4. Se muestran 6 escuelas de la FIE en esta tabla buscar la escuela con código EIS. 5. Clic sobre el botón con ícono de lupa, que tiene un title denominado ver sus carreras. 	
Resultado esperado: Se muestran 1 carrera denominada EIS, carrera Ingeniería en Sistemas.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.	

Tabla_PA 19: Prueba de aceptación 19. Fuente: Fabián Quijosaca.

Historia de usuario N. 1

Historia de Usuario	
Número: HU-01	Como decano de una facultad /director de escuela, necesito agregar la ubicación del área donde se ubica mi carrera, escuela o facultad, con el fin de definir el área permitida para registro de asistencia de estudiantes y docentes.
Modificación de historia de usuario:	
Usuario: decano/director de escuela	Iteración Asignada: 1
Prioridad en el Negocio: Alta	Puntos Estimados: 20
Riesgo en el Desarrollo: Bajo	Puntos Reales: 25
Descripción: En esta historia se hará uso de la API de google maps para la interfaz.	
Observaciones:	
Se debe crear el área permitida para el registro de asistencias mediante 2 formas, la primera mediante un mapa interactivo, en donde se selecciona el área y la segundo mediante las diferentes ubicaciones del dispositivo.	
Pruebas de Aceptación	
<ul style="list-style-type: none"> • Se inserta una ubicación mediante Google Maps y se lista. • Se modifica una ubicación y se muestran sus datos. 	

Tabla_HU 1: Historia de usuario 01. Fuente: Fabián Quijosaca.

Prueba de Aceptación

Código: PA_20	Historia de Usuario: HU-01. Como decano de una facultad /director de escuela, necesito agregar la ubicación del área donde se ubica mi carrera, escuela o facultad, con el fin de definir el área permitida para registro de asistencia de estudiantes y docentes.
Nombre: Se inserta una ubicación mediante Google Maps y se lista.	
Responsable: Fabián Quijosaca	Fecha: 08/03/2017
Descripción: Ninguna.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • No existe una ubicación con el mismo nombre a insertar. • Conexión a internet. • Existe al menos una ubicación. 	
Pasos de ejecución:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Clic derecho en newUbication.xml, que se encuentra dentro de la carpeta _director/ubicacion/. 2. Escoger la opción ejecutar archivo. 3. Llenar el formulario con los siguientes datos: Nombre: Área de la FIE ESPOCH. Descripción: Área en donde se registrará las asistencias. Altura: 2754, Color: pink, Entidad: [<i>Escoger</i>] Facultad Informática y Electrónica. 4. Dar clic sobre el botón “Agregar mi ubicación”, y acomodar el punto que se genera sobre el mapa arrastrándole sobre la misma. 5. Dar clics sobre el mapa proporcionado por Google Maps donde se encuentre la entidad, y formar un área (polígono), cuantos puntos desee, en caso que se requiera quitar un punto clic derecho sobre ella y clic en eliminar. 6. Clic en el botón Guardar. 7. Luego clic en el enlace Ver Lista Ubicaciones. 	
Resultado esperado: Se muestra el siguiente mensaje: <i>Los datos de la ubicación Área de la FIE. se ha guardado correctamente. Luego se muestra una lista de ubicaciones de la entidad FIE.</i>	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.	

Tabla_PA 20: Prueba de aceptación 20. Fuente: Fabián Quijosaca.

Prueba de Aceptación	
Código: PA_21	Historia de Usuario: HU-01. Como decano de una facultad /director de escuela, necesito agregar la ubicación del área donde se ubica mi carrera, escuela o facultad, con el fin de definir el área permitida para registro de asistencia de estudiantes y docentes.
Nombre: Se modifica una ubicación y se muestran sus datos.	
Responsable: Fabián Quijosaca	Fecha: 08/03/2017
Descripción: Ninguna.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • No existe una ubicación con el mismo nombre a modificar. • Conexión a internet. • Existe al menos una ubicación. 	
Pasos de ejecución:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Clic derecho en listUbication.xml, que se encuentra dentro de la carpeta _director/ubicacion/. 2. Escoger la opción ejecutar archivo. 3. Clic en la opción Facultad Informática y Electrónica. 4. Clic en el botón editar del registro con nombre “Área de la FIE”. 5. Llenar el formulario con los siguientes datos: Nombre: Área de la FIE ESPOCH. Descripción: Ninguno. Altura: 2754, Color: blue, Entidad: [<i>Escoger</i>] Facultad Informática y Electrónica. 6. Dar clic sobre el botón “Agregar mi ubicación”, y acomodar el punto que se genera sobre el mapa arrastrándole sobre la misma. 7. Dar clics sobre el mapa proporcionado por Google Maps donde se encuentre la entidad, y formar un área (polígono), cuantos puntos desee, en caso que se requiera quitar un punto clic derecho sobre ella y clic en eliminar. 8. Clic en el botón Actualizar. 9. Clic en el botón “Ver” del registro “Área de la FIE ESPOCH”. 	
Resultado esperado: Se muestra el siguiente mensaje: <i>Los datos de la ubicación Área de la FIE ESPOCH. se ha actualizado correctamente.</i> Se muestra los datos de la registro seleccionado.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.	

Tabla_PA 21: Prueba de aceptación 21. Fuente: Fabián Quijosaca.

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia de Usuario: HU-01. Como decano de una facultad /director de escuela, necesito agregar la ubicación del área donde se ubica mi carrera, escuela o facultad, con el fin de definir el área permitida para registro de asistencia de estudiantes y docentes.	
Número de Tarea: TI_09	Nombre de Tarea: Implementación de los métodos insert(CUbicacion ubicacion), update(CUbicacion ubicación), selectById(int id) y selectAll(String nombreEntidad, String tipoEntidad, bool todo) en la clase MUbicacion.
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 5
Fecha Inicio: 20/02/2017	Fecha Fin: 22/02/2017
Programador Responsable: Fabián Quijosaca	
Descripción: Se implementará los métodos necesarios para la gestión de la tabla ubicación.	
Pruebas de Aceptación	
<ul style="list-style-type: none"> • Se ingresa una ubicación y se muestra la ubicación ingresada. • Se modifica una ubicación y se listan las ubicaciones existentes. 	

Tabla_TI 9: Tarea de ingeniería 09. Fuente: Fabián Quijosaca.

Prueba de Aceptación	
Código: PA_22	Historia de Usuario: HU-01. Como decano de una facultad /director de escuela, necesito agregar la ubicación del área donde se ubica mi carrera, escuela o facultad, con el fin de definir el área permitida para registro de asistencia de estudiantes y docentes.
Nombre: Se ingresa una ubicación y se muestra la ubicación ingresada.	
Responsable: Fabián Quijosaca	Fecha: 22/02/2017
Descripción: Ninguna.	
Condiciones de ejecución: La tabla ubicación se encuentra vacía.	
Pasos de ejecución:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ir al paquete test y abrir el archivo CtestUbicacion.java. 2. Crear un objeto de tipo Cubicacion y asignarle los siguientes atributos: nombre="Área de sistemas"; descripción="Es la primera zona"; path=[determinado]; altura=122.0; color=#f5f; estado = ACTIVO; entidad.setShortName("EIS"); entidad.setTipoEntidad("ESCUELA"); 3. Ejecutar el método Mubicacion.insert(ubicacion). 4. Buscar en la BD con que código se guardó el anterior y enviarlo como parámetro en el método selectById(código). 5. Ejecutar el método MUbicacion.selectById(id buscado); 	
Resultado esperado: Muestra true en pantalla y se muestra una ubicación con los siguientes datos: código=1; nombre="Área de sistemas"; descripción="Es la primera zona"; path=[determinado]; altura=122.0; color=#f5f; estado=activo; entidad código=47; entidad short name=EIS; nombre entidad=Ingeniería en Sistemas; tipo entidad = "ESCUELA".	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.	

Tabla_PA 22: Prueba de aceptación 22. Fuente: Fabián Quijosaca.

Prueba de Aceptación	
Código: PA_23	Historia de Usuario: HU-01. Como decano de una facultad /director de escuela, necesito agregar la ubicación del área donde se ubica mi carrera, escuela o facultad, con el fin de definir el área permitida para registro de asistencia de estudiantes y docentes.
Nombre: Se modifica una ubicación y se listan las ubicaciones existentes.	
Responsable: Fabián Quijosaca	Fecha: 22/02/2017

Descripción: Ninguna.
Condiciones de ejecución: Existe solo una ubicación en la tabla ubicación.
Pasos de ejecución: <ol style="list-style-type: none"> 1. Ir al paquete test y abrir el archivo CtestUbicacion.java. 2. Buscar en la tabla ubicación de la BD el código del único registro. 3. Crear un objeto de tipo Cubicacion y asignarle los siguientes atributos: código=id_buscado; nombre="Área de sistemas 2"; descripción="Es la segunda zona"; path=[determinado]; altura=132.0; color=#f5f; estado = ACTIVO; entidad.setShortName("FIE"); entidad.setTipoEntidad("FACULTAD"); 4. Ejecutar el método Mubicacion.update(ubicación). 5. Ejecutar el método Mubicacion.selectAll('FIE','FACULTAD',false); o Mubicacion.selectAll('FIE','FACULTAD',true)
Resultado esperado: Muestra true en pantalla y se muestra una lista de ubicaciones con los siguientes datos: código=1; nombre="Área de sistemas 2; descripción="Es la segunda zona"; path=[determinado]; altura=132.0; color=#f8f; estado=activo; entidad código=47; entidad short name=FIE; nombre entidad=INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA; tipo entidad = FACULTAD;
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.

Tabla_PA 23: Prueba de aceptación 23. **Fuente:** Fabián Quijosaca.

TAREA DE INGENIERÍA	
Historia de Usuario: HU-01. Como decano de una facultad /director de escuela, necesito agregar la ubicación del área donde se ubica mi carrera, escuela o facultad, con el fin de definir el área permitida para registro de asistencia de estudiantes y docentes.	
Número de Tarea: TI_10	Nombre de Tarea: Integración de los métodos insert(Cubicacion ubicación), update(Cubicacion ubicación), selectById(int id) y selectAll(String nombreEntidad, String tipoEntidad, bool todo) de la clase Mubicacion con la interfaz de usuario.
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 15
Fecha Inicio: 22/02/2017	Fecha Fin: 08/03/2017
Programador Responsable: Fabián Quijosaca	
Descripción: Se integrará los métodos desarrollados anteriormente con una interfaz de usuario, donde el área de la ubicación se obtendrá seleccionando puntos sobre un mapa de google maps, o a través del GPS del dispositivo, además se creará el método eliminar ubicaciones delete(int id) . También es necesario aprender la API de google maps.	
Pruebas de Aceptación	
<ul style="list-style-type: none"> • Se ingresa una ubicación y se muestra un mensaje determinado. • Se intenta ingresar una ubicación con nombre repetido y se muestra un mensaje determinado. • Se modifica una ubicación y se listan las ubicaciones existentes. • Se elimina una ubicación y se listan las ubicaciones existentes. • Se muestran las áreas de las entidades en Google Maps. 	

Tabla_TI 10: Tarea de ingeniería 10. **Fuente:** Fabián Quijosaca.

Prueba de Aceptación	
Código: PA_24	Historia de Usuario: HU-01. Como decano de una facultad /director de escuela, necesito agregar la ubicación del área donde se ubica mi carrera, escuela o facultad, con el fin de definir el área permitida para registro de asistencia de estudiantes y docentes.
Nombre: Se ingresa una ubicación y se muestra un mensaje determinado.	
Responsable: Fabián Quijosaca	Fecha: 08/03/2017
Descripción: Ninguna.	
Condiciones de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • No existe una ubicación con un nombre igual. 	

<ul style="list-style-type: none"> Tener acceso a internet. Estar dentro de la ESPOCH.
Pasos de ejecución: <ol style="list-style-type: none"> Clic derecho en newUbication.xml, que se encuentra dentro de la carpeta _director/ubicacion/. Escoger la opción ejecutar archivo. Llenar el formulario con los siguientes datos: Nombre: Área de la FIE. Descripción: Área en donde se registrará las asistencias. Altura: 2754, Color: orange, Entidad: [Escoger] Facultad Informática y Electrónica. Dar clic sobre el botón “Agregar mi ubicación”, y acomodar el punto que se genera sobre el mapa arrastrándole sobre la misma. Dar clics sobre el mapa proporcionado por Google Maps donde se encuentre la entidad, y formar un área (polígono), cuantos puntos desee, en caso que se requiera quitar un punto clic derecho sobre ella y clic en eliminar. Clic en el botón Guardar.
Resultado esperado: Se muestra el siguiente mensaje: <i>Los datos de la ubicación Área de la FIE. se ha guardado correctamente.</i>
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.

Tabla_PA 24: Prueba de aceptación 24. Fuente: Fabián Quijosaca.

Prueba de Aceptación	
Código: PA_25	Historia de Usuario: HU-01. Como decano de una facultad /director de escuela, necesito agregar la ubicación del área donde se ubica mi carrera, escuela o facultad, con el fin de definir el área permitida para registro de asistencia de estudiantes y docentes.
Nombre: Se intenta ingresar una ubicación con nombre repetido y se muestra un mensaje determinado.	
Responsable: Fabián Quijosaca	Fecha: 08/03/2017
Descripción: Ninguna.	
Condiciones de ejecución: Existe una ubicación con un nombre igual.	
Pasos de ejecución: <ol style="list-style-type: none"> Clic derecho en newUbication.xml, que se encuentra dentro de la carpeta _director/ubicacion/. Escoger la opción ejecutar archivo. Llenar el formulario con los siguientes datos: Nombre: Área de la FIE. Descripción: Ninguno. Altura: 2754, Color: red, Entidad: [Escoger] Facultad Informática y Electrónica. Dar clic sobre el botón “Agregar mi ubicación”, y acomodar el punto que se genera sobre el mapa arrastrándole sobre la misma. Dar clics sobre el mapa proporcionado por Google Maps donde se encuentre la entidad, y formar un área (polígono), cuantos puntos desee, en caso que se requiera quitar un punto clic derecho sobre ella y clic en eliminar. Clic en el botón Guardar. 	
Resultado esperado: Se muestra el siguiente mensaje: <i>No se ha actualizado correctamente la ubicación por el siguiente motivo: ERROR: Registro duplicado: Área de la FIE.</i>	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.	

Tabla_PA 25: Prueba de aceptación 25. Fuente: Fabián Quijosaca.

Prueba de Aceptación	
Código: PA_26	Historia de Usuario: HU-01. Como decano de una facultad /director de escuela, necesito agregar la ubicación del área donde se ubica mi carrera, escuela o facultad, con el fin de definir el área permitida para registro de asistencia de estudiantes y docentes.
Nombre: Se modifica una ubicación y se listan las ubicaciones existentes.	
Responsable: Fabián Quijosaca	Fecha: 08/03/2017
Descripción: Ninguna.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> Existe al menos una ubicación. 	

<ul style="list-style-type: none"> • Tener acceso a internet. • Estar dentro de la ESPOCH.
<p>Pasos de ejecución:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Clic derecho en listUbication.xml, que se encuentra dentro de la carpeta _director/ubicacion/. 2. Escoger la opción ejecutar archivo. 3. Clic en la opción Facultad Informática y Electrónica. 4. Clic en el botón editar del registro con nombre “Área de la FIE”. 5. Llenar el formulario con los siguientes datos: Nombre: Área de la FIE Nuevo. Descripción: Ninguno. Altura: 2754, Color: red, Entidad: [<i>Escoger</i>] Facultad Informática y Electrónica. 6. Dar clic sobre el botón “Agregar mi ubicación”, y acomodar el punto que se genera sobre el mapa arrastrándole sobre la misma. 7. Dar clics sobre el mapa proporcionado por Google Maps donde se encuentre la entidad, y formar un área (polígono), cuantos puntos desee, en caso que se requiera quitar un punto clic derecho sobre ella y clic en eliminar. 8. Clic en el botón Actualizar.
<p>Resultado esperado: Se muestra el siguiente mensaje: <i>Los datos de la ubicación Área de la FIE Nuevo. se ha actualizado correctamente.</i> Luego se lista las ubicaciones.</p>
<p>Evaluación de la prueba: Satisfactorio.</p>

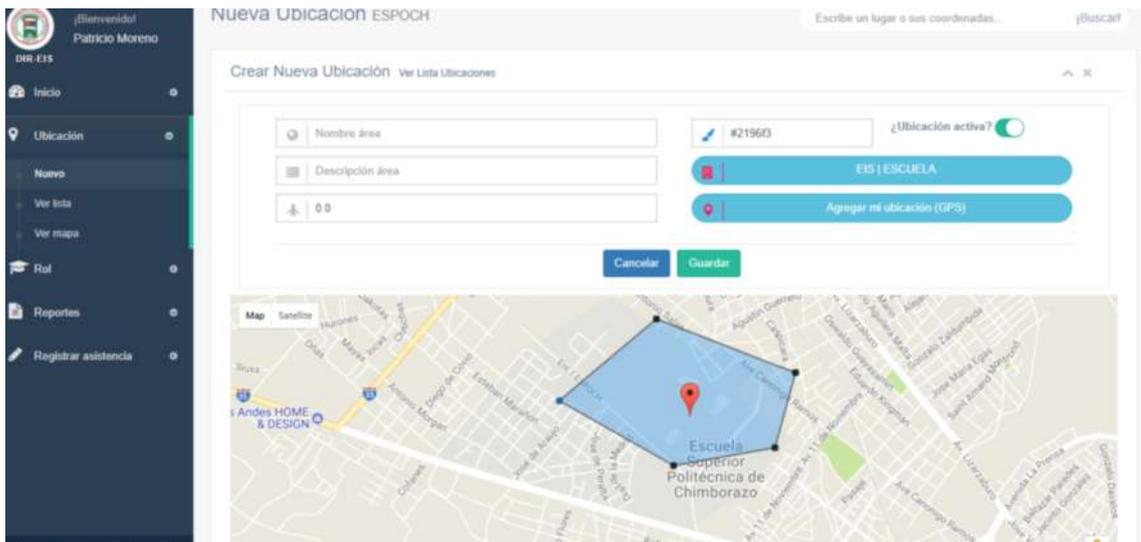
Tabla_PA 26: Prueba de aceptación 26. **Fuente:** Fabián Quijosaca.

Prueba de Aceptación	
Código: PA_27	Historia de Usuario: HU-01. Como decano de una facultad /director de escuela, necesito agregar la ubicación del área donde se ubica mi carrera, escuela o facultad, con el fin de definir el área permitida para registro de asistencia de estudiantes y docentes.
Nombre: Se elimina una ubicación y se listan las ubicaciones existentes.	
Responsable: Fabián Quijosaca	Fecha: 08/03/2017
Descripción: Ninguna.	
Condiciones de ejecución: Existe al menos una ubicación.	
<p>Pasos de ejecución:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Clic derecho en listUbication.xml, que se encuentra dentro de la carpeta _director/ubicacion/. 2. Escoger la opción ejecutar archivo. 3. Clic en la opción Facultad Informática y Electrónica. 4. Clic en el botón ver del registro con nombre “Área de la FIE Nuevo.”. 5. Se muestran los datos del registro seleccionado, luego clic en el botón Cerrar. 6. Clic en el botón eliminar del registro con nombre “Área de la FIE Nuevo.”. 7. Clic en el botón Eliminar. 	
Resultado esperado: Se muestra el siguiente mensaje: <i>El registro se ha eliminado correctamente.</i> Luego se lista las ubicaciones.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio.	

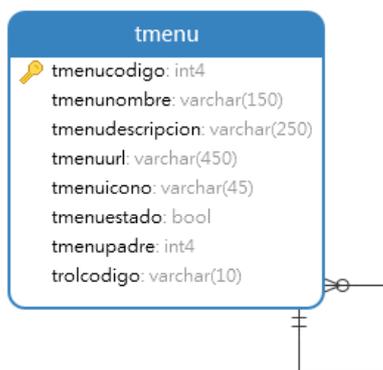
Tabla_PA 27: Prueba de aceptación 27. **Fuente:** Fabián Quijosaca.

Para visualizar todas las historias de usuarios con sus respectivas tareas de ingeniería y pruebas de aceptación, vea el archivo digital llamado *historias.pdf*, adjunto al CD, del presente proyecto de titulación.

Anexo H: Creación de zonas permitidas para el registro de asistencias.

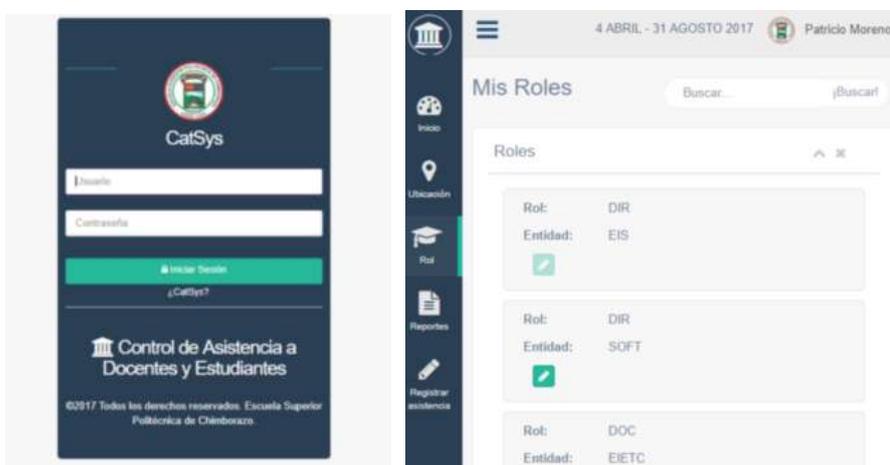


Anexo I: Tabla para menú dinámico.



Anexo J: Resultados del sprint 2.

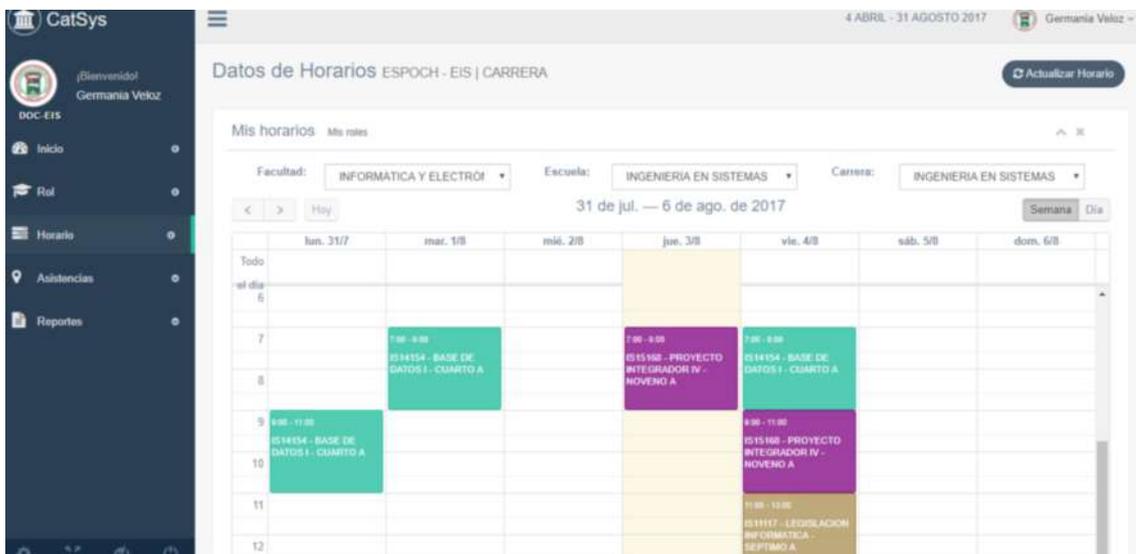
1.- Autenticación, autorización y cambio de rol.



4. Actualización decanos y períodos académicos como administrador.

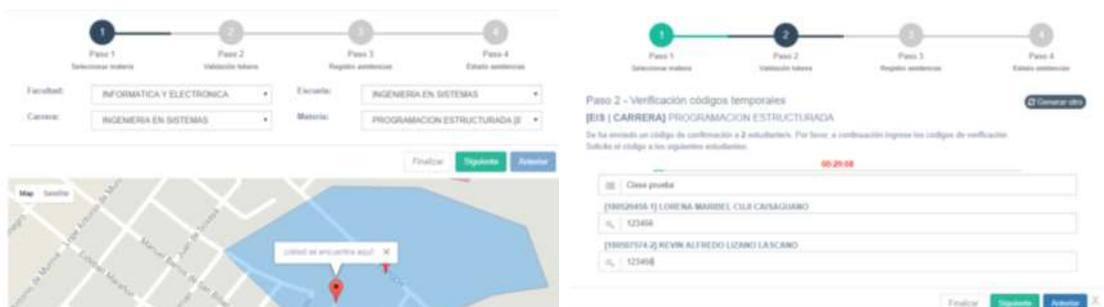


4.- Actualización horario docente.



Anexo K: Resultados del sprint 3.

1.- Registro asistencia docente.



2.- Visualización código temporal y registro asistencia estudiante.

The image shows two parts of a web application. On the left, the 'Código temporal' page displays a QR code with the number 378242 below it, and a map showing a location. On the right, a progress bar indicates four steps: Paso 1 (Selección materia), Paso 2 (Validación token), Paso 3 (Registro asistencias), and Paso 4 (Estado asistencias). Below the progress bar is a table titled 'Paso 3 - Registro de asistencias' with the following data:

No.	Identificador	Nombre	Apellidos
1	9898443-3	JHONNY PAUL	RODRIGUEZ LEIZA
2	9898478-3	TALIA FERNANDA	ZARATE MORA
3	85829788-9	ANDERSON DAVRO	LIMACHE AREVALLO
4	85888912-1	KEVIN EDUARDO	FREIRE OÑA
5	989842918-4	OSCAR VICENTE	ESCOBAR GUACHAMBALA
6	989842918-4	JHONET CRISTINA	PULGARO PATRICK
7	98984329-8	BYRON JAVIER	LUCERO CUNALIZA
8	989417821-8	JESSICA BRIGETH	ZARILA PONCE

Anexo L: Resultados del sprint 4.

1.- Parámetros de configuración para el registro de asistencias.

The image shows the 'Configuraciones de la aplicación' page for 'ESPOCH'. It displays a list of configurations with the following values:

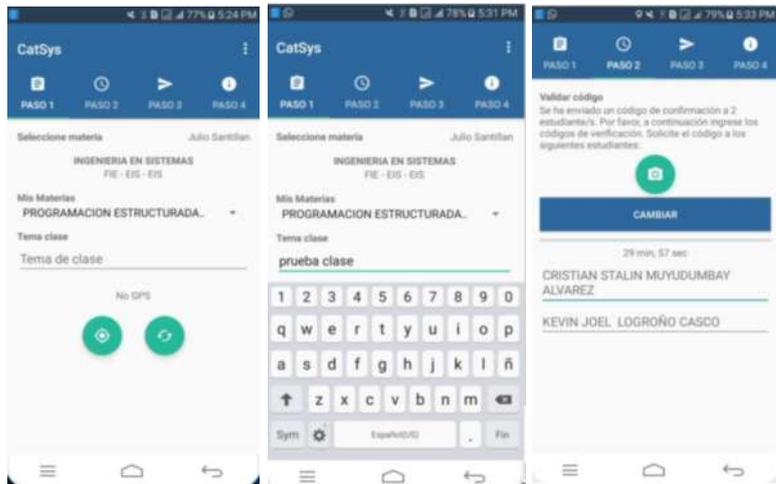
- Número de estudiantes: 1
- Tiempo token (minutos): 15
- Minutos añadidos: 10
- Distancia: 50000

A 'Guardar' button is visible at the bottom of the configuration list.

2.- Autenticación y autorización, visualización Código temporal.

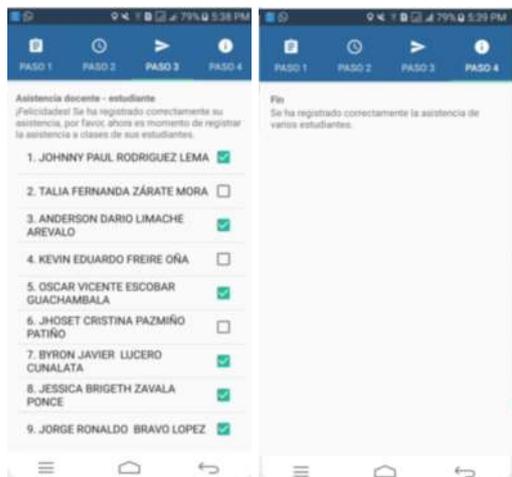
The image shows two screenshots of the CatSys mobile application. The left screenshot shows the login screen with the CatSys logo, a user ID '060448814-7', a password field, and an 'INICIO SESIÓN' button. The right screenshot shows the 'Visualizar código temporal' screen, which displays a QR code, the user ID '123456', an 'ACTUALIZAR TOKEN' button, and location coordinates: Latitud: 1.8330542, Longitud: -78.882981, Altura: 2837.9882234573706 m.s.n.m.

3.- Registro de asistencia docente.



Anexo M: Resultados del sprint 5.

1.- Registro asistencia estudiante.



2.- Cambio de rol y visualización de asistencias realizadas durante el día.



APPELLIDO Y NOMBRE	MATERIA - NIVEL	ASISTENCIAS	PRESENCIA	NO ASISTENCIAS	TOTAL HORAS DICTADAS	HORAS ASISTIDAS
VILLA BALBUENA PATRICIA DEL ROSARIO	INGENIERIA EN SISTEMAS TERCERO A	8	3	4	8	3
VILLA BALBUENA PATRICIA DEL ROSARIO	INGENIERIA EN SISTEMAS TERCERO A	8	1	2	8	2

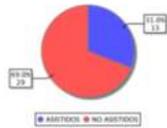
INFORME GENERAL DE CLASES DICTADAS

APPELLIDO Y NOMBRE	MATERIA - NIVEL	ASISTENCIAS	PRESENCIA	NO ASISTENCIAS	TOTAL HORAS DICTADAS	HORAS ASISTIDAS
VILLA BALBUENA PATRICIA DEL ROSARIO	INGENIERIA EN SISTEMAS TERCERO A	8	3	4	8	3
	INGENIERIA EN SISTEMAS TERCERO A	8	1	2	8	2
	INGENIERIA EN SISTEMAS TERCERO A	8	2	4	8	4
MORALES OLIVERA ANDREA RAQUEL	INGENIERIA EN SISTEMAS TERCERO A	8	2	4	8	4
	INGENIERIA EN SISTEMAS TERCERO A	8	2	4	8	4
LAVAYEN LARREA NATALIA PATRICIA	INGENIERIA EN SISTEMAS TERCERO A	1	0	2	2	0
	INGENIERIA EN SISTEMAS TERCERO A	8	1	2	8	2
MOLANO ALVARO MARTIN DE JESUS	INGENIERIA EN SISTEMAS TERCERO A	8	2	4	8	4
	INGENIERIA EN SISTEMAS TERCERO A	8	3	6	8	6
SANTILLAN CASTILLO JOSE ROBERTO	INGENIERIA EN SISTEMAS TERCERO A	8	1	2	8	2
	INGENIERIA EN SISTEMAS TERCERO A	11	2	26	20	4
	INGENIERIA EN SISTEMAS TERCERO A	8	2	4	8	4

Quito - Ecuador
 Escuela Superior Politécnica de Chimborazo & CatSys Team. Todos los derechos reservados.

APPELLIDO Y NOMBRE	MATERIA - NIVEL	ASISTENCIAS	PRESENCIA	NO ASISTENCIAS	TOTAL HORAS DICTADAS	HORAS ASISTIDAS
VILLA BALBUENA PATRICIA DEL ROSARIO	INGENIERIA EN SISTEMAS TERCERO A	8	2	4	8	4
	INGENIERIA EN SISTEMAS TERCERO A	1	1	4	2	2
	INGENIERIA EN SISTEMAS TERCERO A	8	2	4	8	4
	INGENIERIA EN SISTEMAS TERCERO A	8	2	4	8	4
TOTAL		33	20	76	24	52

Resumen registro de asistencia a horas clase



5.- Asistencias a horas clases en una asignatura determinada.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FIE - EIS - EIS
REPORTE DE REGISTRO DE ASISTENCIAS A HORAS CLASE
 Fecha reporte: 04/08/2017 20:12
 Director: Patricio Moreno (2001900309-E)
 Desde: 04/08/2017 Hasta: 04/08/2017

1. VIERNES 2017 04-04

No. Hora	Docente	Tema	Fecha	Estado
1 07:00	Patricio Moreno	INGENIERIA EN SISTEMAS TERCERO A	04/08/17 20:11	NO ASISTIDO
2 08:00	Patricio Moreno	INGENIERIA EN SISTEMAS TERCERO A	04/08/17 20:11	NO ASISTIDO

SEGUNDO A

No. Hora	Docente	Tema	Fecha	Estado
1 07:00	Patricio Moreno	INGENIERIA EN SISTEMAS TERCERO A	04/08/17 20:11	NO ASISTIDO

TERCERO A

No. Hora	Docente	Tema	Fecha	Estado
1 07:00	Patricio Moreno	INGENIERIA EN SISTEMAS TERCERO A	04/08/17 20:11	NO ASISTIDO

CUARTO A

No. Hora	Docente	Tema	Fecha	Estado
1 07:00	Patricio Moreno	INGENIERIA EN SISTEMAS TERCERO A	04/08/17 20:11	NO ASISTIDO

SEPTIMO A

No. Hora	Docente	Tema	Fecha	Estado
1 07:00	Patricio Moreno	INGENIERIA EN SISTEMAS TERCERO A	04/08/17 20:11	NO ASISTIDO
2 08:00	Patricio Moreno	INGENIERIA EN SISTEMAS TERCERO A	04/08/17 20:11	NO ASISTIDO

NOVENO A

No. Hora	Docente	Tema	Fecha	Estado
1 07:00	Patricio Moreno	INGENIERIA EN SISTEMAS TERCERO A	04/08/17 20:11	NO ASISTIDO

Resumen registro de asistencia a horas clase

Categoría	Cantidad
ASISTIDOS	0
NO ASISTIDOS	8

6.- Registro inasistencias de docentes.

CatSys 4 ABRIL - 31 AGOSTO 2017 Patricio Moreno

Registro asistencia ESPOCH - EIS | CARRERA

Registrar asistencia

Facultad: INFORMATICA Y ELECTROF Escuela: INGENIERIA EN SISTEMAS Carrera: INGENIERIA EN SISTEMAS
 Periodo: 4 ABRIL - 31 AGOSTO 2017 Dia hora: 04/08/2017

Registrar Asistencia

Anexo O: Encuesta escala de usabilidad del sistema.

Escala de usabilidad del sistema - System Usability Scale (SUS)

	Total Desacuerdo	En Desacuerdo	Neutro	De Acuerdo	Total Acuerdo
1. Creo que me gustaría usar este sistema con frecuencia	<input type="checkbox"/>				
	1	2	3	4	5
2. He encontrado el sistema innecesariamente complejo	<input type="checkbox"/>				
	1	2	3	4	5
3. Pensé que el sistema era fácil de usar.	<input type="checkbox"/>				
	1	2	3	4	5
4. Creo que necesitaría el apoyo de una persona técnica para ser capaz de usar este sistema.	<input type="checkbox"/>				
	1	2	3	4	5
5. Encontré diversas funciones bien integradas en este sistema	<input type="checkbox"/>				
	1	2	3	4	5
6. Pienso que hay demasiada inconsistencia en este sistema	<input type="checkbox"/>				
	1	2	3	4	5
7. Yo imaginaría que la mayoría de las personas aprenderían a utilizar este sistema muy rápidamente.	<input type="checkbox"/>				
	1	2	3	4	5
8. Encontré el sistema muy engorroso de usar	<input type="checkbox"/>				
	1	2	3	4	5
9. Me sentí muy seguro con el sistema	<input type="checkbox"/>				
	1	2	3	4	5
10. Necesité aprender muchas cosas antes de usarlo	<input type="checkbox"/>				
	1	2	3	4	5

Anexo P: Contraste de normalidad Shapiro-Wilks.

Para determinar si el conjunto de datos (257.976; 181.045; 248.11; 204.147; 200.121; 182.684; 318.125; 256.528; 249.563; 190.124) procede de una población con una distribución normal se procede a realizar la prueba de contraste de normalidad Shapiro-Wilks, donde se plantea una hipótesis nula y una alternativa donde:

H_0 : La muestra procede de una población normal.

H_1 : La muestra no procede de una población normal.

Para realizar la prueba mencionado anteriormente se implementa el contraste de normalidad en lenguaje de programación de estadística R, como se muestra en el siguiente gráfico.



El gráfico anterior, muestra el estadístico de contraste (W) con un valor a 0.8877, un tamaño de muestra igual 10 y una probabilidad de contraste (p) igual a 0.15 este último es levemente superior al nivel de significancia 0.05, con lo cual se determina que no hay evidencias suficientes para rechazar la hipótesis nula.

Anexo Q: Análisis de significancia estadística proceso obtención reportes.

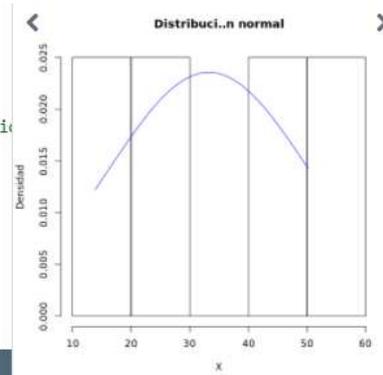
1.- Contraste de normalidad

Se realiza la prueba de contraste de normalidad al conjunto de datos (24.659, 13.832, 44.294, 50.211) mediante Shapiro-Wilks, utilizando R como se aprecia en el siguiente gráfico.

```

1 # Test de normalidad de Shapiro-Wilk
2 set.seed(10)
3 x <- c(24.659,13.832,44.294,50.211)
4 x.test <- shapiro.test(x)
5 print(x.test)
6 plotn <- function(x,main="Histograma de frecuencias \ny distribuci
7                               xlab="X",ylab="Densidad") {
8   min <- min(x)
9   max <- max(x)
10  media <- mean(x)
11  dt <- sd(x)
12
13  hist(x,freq=F,main=main,xlab=xlab,ylab=ylab)
14  curve(dnorm(x,media,dt), min, max,add = T,col="blue")
15 }
16
17 plotn(x,main="Distribución normal")

```



```

Shapiro-Wilk normality test

data: x
W = 0.9286, p-value = 0.5863

```

El gráfico anterior, muestra el estadístico de contraste (W) con un valor a 0.9286, un tamaño de muestra igual 4 y una probabilidad de contraste (p) igual a 0.58 este último es superior al nivel de significancia 0.05, con lo cual se determina que se determina que los datos proceden de una población con distribución normal.

2.- Aplicación de la prueba t-Student

Para responder a la siguiente pregunta, ¿Existe una diferencia significativa entre los tiempos obtenidos por ambos procesos de obtención de reportes?, se procede a analizar los datos con la distribución de probabilidad paramétrica T-Student, con un nivel de significancia del 1%.

Ho = No hay disminución en los tiempos de obtención de reportes al usar el sistema CatSys.

H1 = Si hay disminución en los tiempos de obtención de reportes al usar el sistema CatSys.

La prueba a aplicar es de dos colas.

$$H_0 = \mu_D = 0$$

$$H_1 = \mu_D \neq 0$$

$$\alpha = 1\%$$

Región crítica

Tamaño de muestra (n) = 4

$$\alpha/2 = 0.01/2 = 0.005$$

Grados de libertad (v) = 4 - 1 = 3

$$t_{\alpha/2} = t_{0.005} = 5.8408;$$

No.	Reporte	Con sistema	Sin sistema	d _i
1	Estudiante-HU16	24.659	300	42.024
2	Docente-HU17	13.832	480	58.955
3	Docente-HU18	44.294	600	51.89
4	Director-HU21	50.211	360	95.853
Media				401.751
Desviación estándar				114.3330546

Realizado por: Fabián Quijosaca. 2017

Aplicando el estadístico de contraste, prueba t:

$$t = \frac{401.751 - 0}{114.33/\sqrt{4}} = \frac{401.751}{57.17} = 7.03$$

El valor t calculado es 7.03, que es mayor al valor crítico t, que tiene el valor de 5.8408; por lo cual cae en la región de rechazo, es decir se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis alterna el menciona que, si se disminuyen los tiempos al utilizar el sistema CatSys, para la obtención de reportes.