

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**  
**SEDE QUITO**

**CARRERA:**  
**INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Trabajo de Titulación previo a la obtención de Título de:**  
**Ingeniero e Ingeniera de Sistemas**

**TEMA:**  
**DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE**  
**CONTROL DE ASISTENCIA PARA LOS DOCENTES DE LA CARRERA DE**  
**INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD**  
**POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO**

**AUTORES:**  
**CARLOS GABRIEL CHIRIBOGA ALMENDARIZ**  
**MARÍA GABRIELA MAYORGA SOLIS**

**TUTOR:**  
**RODRIGO EFRAIN TUFÍÑO CÁRDENAS**

**Quito, marzo del 2017**

## **DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIZACIÓN DE USO**

### **DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Nosotros, Carlos Gabriel Chiriboga Almendariz con documento de identificación N° 1720109113 y María Gabriela Mayorga Solis, con documento de identificación N° 180386260-4, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del trabajo de titulación con el tema: DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE ASISTENCIA PARA LOS DOCENTES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO, mismo que sido desarrollado para optar por el Título de INGENIEROS DE SISTEMAS en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada.

En concordancia, suscribimos en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.



CARLOS GABRIEL  
CHIRIBOGA ALMENDARIZ  
CI: 1720109113



MARÍA GABRIELA  
MAYORGA SOLIS  
CI: 1803862604

Quito, marzo del 2017

## **DECLARATORIA DE COAUTORÍA DEL TUTOR**

Yo declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el Proyecto Técnico, con el tema: DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CONTROL DE ASISTENCIA PARA LOS DOCENTES DE LA CARRERA DE INGENIERIA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO, realizado por Carlos Gabriel Chiriboga Almendariz y María Gabriela Mayorga Solis, obteniendo un producto que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana, para ser considerados como trabajo final de titulación.

Quito, marzo del 2017



Rodrigo Efraim Tufiño Cárdenas

CI: 1717646390

## **DEDICATORIA**

Dedicamos el presente trabajo a nuestros padres quienes con su guía constante nos han sabido levantar todas las veces que nos hemos caído, que nos han colocado de nuevo en el camino a seguir sin importar cuantas veces nos desviamos y que han sacrificado todo cuanto ha estado a su alcance, y aún más por brindarnos todo lo que siempre necesitamos, el amor que sentimos hacia ustedes es inmenso muchas gracias.

A ustedes pequeños que son la luz de nuestro camino, la que nunca se ha apagado desde el día que están con nosotros, que ha sido nuestro faro, quienes con solo una sonrisa e inocencia nos han llenado de felicidad y amor, jamás nos quiten nuestros sueños pues son los suyos, que ahora los idealizamos para ustedes los amamos.

Gracias Samantha, Samuel, Sophia

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a la Universidad Politécnica Salesiana por todos los conocimientos adquiridos durante el tiempo que nos acogió en sus aulas no solo nos preparó para el mundo profesional también nos brindó la oportunidad de poder crecer como personas.

Un especial agradecimiento a nuestro tutor Ingeniero Rodrigo Efrain Tufiño Cárdenas, por su incondicional y profesional guía para el desarrollo del presente trabajo, por su entrega total, y ser un excelente docente y persona.

Para aquellas amistades que traspasan el tiempo y las circunstancias y se hacen cada vez más sólidas gracias Andrés por tu inigualable ayuda estamos seguros que los lazos que nos unen se estrecharan con el paso de los años Gracias Hermano.

Carlos Gabriel Chiriboga Almendariz

María Gabriela Mayorga Solis

# Contenido

|   |           |
|---|-----------|
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....   | <b>1</b>  |
| <b>CAPÍTULO 1. ESTADO DEL ARTE</b> .....                          | <b>3</b>  |
| <b>1.1 Antecedentes</b> .....                                     | <b>3</b>  |
| <b>1.2 Justificación del tema</b> .....                           | <b>3</b>  |
| <b>1.3 Objetivo General - Específico</b> .....                    | <b>5</b>  |
| 1.3.1 Objetivo General.....                                       | 5         |
| 1.3.2 Objetivos Específicos.....                                  | 5         |
| <b>1.4 Alcance:</b> .....   | <b>5</b>  |
| 1.4.1 Perfiles de usuario.....                                    | 6         |
| <b>1.5 Marco Metodológico</b> .....                               | <b>7</b>  |
| 1.5.1 Metodología OOHDM .....                                     | 8         |
| <b>1.6 Aplicación de la Metodología SCRUM al Desarrollo</b> ..... | <b>10</b> |
| 1.6.1 Instrumentos: .....   | 10        |
| 1.6.2 Proceso SCRUM .....   | 11        |
| <b>CAPÍTULO 2. ANÁLISIS Y DISEÑO</b> .....                        | <b>12</b> |
| <b>2.1 Análisis de Viabilidad</b> .....                           | <b>12</b> |
| 2.1.1 Viabilidad Técnica .....                                    | 12        |
| 2.1.2 Viabilidad Económica .....                                  | 13        |
| 2.1.3 Viabilidad Operacional .....                                | 14        |
| <b>2.2 Análisis de Requerimientos</b> .....                       | <b>15</b> |
| 2.2.1 Propósito.....  | 15        |
| 2.2.2 Ámbito.....   | 16        |
| 2.2.3 Alcance .....   | 16        |
| 2.2.4 Definiciones, acrónimos, y abreviaturas.....                | 16        |
| 2.2.5 Visión General.....   | 17        |
| 2.2.6 Descripción General.....                                    | 17        |
| <b>2.3 Requerimientos específicos</b> .....                       | <b>20</b> |
| 2.3.1 Requerimientos de interfaz externo .....                    | 20        |
| 2.3.2 Requerimientos Funcionales .....                            | 21        |
| 2.3.3 Requerimientos de rendimiento.....                          | 25        |
| 2.3.4 Requerimientos de Diseño .....                              | 25        |
| 2.3.5 Atributos del sistema .....                                 | 26        |
| <b>2.4 Diseño</b> .....   | <b>26</b> |

|       |                                   |    |
|-------|-----------------------------------|----|
| 2.4.1 | Diagramas de caso de uso .....    | 26 |
| 2.4.2 | Diagramas de bloque general ..... | 29 |
| 2.4.3 | Base de datos.....                | 29 |
| 2.4.4 | Interfaces de usuario.....        | 31 |
| 2.4.5 | Mapa de navegación .....          | 36 |
| 2.4.6 | Arquitectura del sistema .....    | 40 |

## **CAPÍTULO 3. CONSTRUCCIÓN Y PRUEBAS ..... 42**

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>3.1</b> | <b>Herramientas:.....</b>                                  | <b>42</b> |
| 3.1.1      | PHP.....   | 42        |
| 3.1.2      | Ajax .....   | 42        |
| 3.1.3      | Jquery.....  | 43        |
| 3.1.4      | Bootstrap.....   | 43        |
| 3.1.5      | CodeIgniter .....  | 43        |
| 3.1.6      | MVC.....   | 44        |
| 3.1.7      | HTML.....  | 44        |
| 3.1.8      | Mysql.....   | 44        |
| 3.1.9      | Power Architect .....                                      | 45        |
| <b>3.2</b> | <b>Base de datos .....</b>                                 | <b>46</b> |
| 3.2.1      | Diccionario de Datos .....                                 | 47        |
| <b>3.3</b> | <b>Sprints .....</b>                                       | <b>49</b> |
| 3.3.1      | Sprint 1 Módulo Administrador del Sistema.....             | 49        |
| 3.3.2      | Sprint 1 Módulo Administrador del sistema Versión 1.0..... | 52        |
| 3.3.3      | Sprint 1 Módulo Administrador del sistema Versión 2.0..... | 56        |
| <b>3.4</b> | <b>Código .....</b>  | <b>57</b> |
| 3.4.1      | Funciones .....  | 57        |
| <b>3.5</b> | <b>Pruebas: .....</b>                                      | <b>62</b> |
| 3.5.1      | Pruebas contra requerimientos .....                        | 62        |
| 3.5.2      | Pruebas de Estrés.....                                     | 65        |

## **CAPÍTULO 4. RESULTADOS ..... 71**

|            |                                   |           |
|------------|-----------------------------------|-----------|
| <b>4.1</b> | <b>Acceso al sistema .....</b>    | <b>71</b> |
| <b>4.2</b> | <b>Módulo Procesamiento .....</b> | <b>77</b> |

## **CONCLUSIONES..... 84**

## **RECOMENDACIONES..... 85**

## **GLOSARIO: ..... 86**

**LISTA DE REFERENCIAS ..... 87**

**ANEXOS..... 89**

## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Etapas de OOHM .....   | 8  |
| Figura 2.Etapas de SCRUM .....   | 11 |
| Figura 3. Caso de uso Administrador.....   | 27 |
| Figura 4.Caso de uso Director de Carrera .....   | 28 |
| Figura 5. Caso de uso Docente .....  | 29 |
| Figura 6. Diagrama de Base de Datos .....  | 30 |
| Figura 7.Diseño pantalla administración períodos .....                                       | 33 |
| Figura 8. Diseño pantalla carga de asistencia .....  | 34 |
| Figura 9. Diseño pantalla de carga horarios .....  | 35 |
| Figura 10. Diseño pantalla inicio Directo de Carrera.....                                    | 36 |
| Figura 11. Mapa navegacional administración .....  | 37 |
| Figura 12. Mapa navegacional docente.....  | 38 |
| Figura 13. Mapa navegacional director de carrera.....  | 39 |
| Figura 14. Diseño Relacional Base de Datos.....  | 46 |
| Figura 15. Pantalla Administrador Sprint Inicial .....                                       | 50 |
| Figura 16. Formulario ingreso de docentes Sprint Inicial .....                               | 51 |
| Figura 17. Pantalla Principal SCRUM Versión 1.0 .....  | 53 |
| Figura 18. Formulario Ingreso de usuarios Sprint Versión 1.0.....                            | 55 |
| Figura 19. Formulario Importar Horarios Sprint Versión 1.0.....                              | 55 |
| Figura 20. Formulario Ingreso de Biométricos Sprint Versión 1.0.....                         | 56 |
| Figura 21. Respuesta servidor primer hilo Path Main.....                                     | 67 |
| Figura 22. Respuesta grafica servidor Path Acces .....                                       | 68 |
| Figura 23. Respuesta servidor segundo hilo Path acces .....                                  | 69 |
| Figura 25. Pantalla final acceso al Sistema .....  | 71 |
| Figura 26. Diseño final pantalla principal .....   | 72 |
| Figura 27. Diseño pantalla para validar horario y gráfico estadístico.....                   | 73 |
| Figura 28. Diseño final pantalla para ingreso y visualización de nuevos usuarios .....       | 74 |
| Figura 29. Diseño final pantalla para crear nuevos dispositivos o biométricos .....          | 75 |
| Figura 30. Diseño pantalla para subir la información de asistencia .....                     | 76 |
| Figura 31. Diseño final pantalla cargar asistencia .....                                     | 77 |
| Figura 32. Diseño pantalla para cuadros estadísticos condensado.....                         | 78 |
| Figura 33. Diseño final pantalla horarios .....  | 79 |
| Figura 34. Diseño final pantalla para observaciones que se presenten en las marcaciones..... | 80 |
| Figura 35. Diseño final pantalla para justificaciones .....                                  | 81 |
| Figura 36. Diseño final pantalla para solicitar permisos .....                               | 81 |
| Figura 37. Diseño final pantalla de gráfica principales estadísticas del sistema.....        | 83 |
| Figura 38. Diseño pantalla de top cinco de los mejores y peores registros presentados. ....  | 83 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Detalles de Viabilidad Técnica.....                  | 12 |
| Tabla 2. Detalles de Viabilidad Económica .....               | 13 |
| Tabla 3. Detalle Global de Recursos.....                      | 13 |
| Tabla 4. Detalle de abreviaturas y acrónimos .....            | 16 |
| Tabla 5. Requerimiento funcional 1.1 .....                    | 21 |
| Tabla 6. Requerimiento funcional 1.2.....                     | 21 |
| Tabla 7. Requerimiento funcional 1.3.....                     | 22 |
| Tabla 8. Requerimiento funcional 1.4.....                     | 22 |
| Tabla 9. Requerimiento funcional 1.5.....                     | 22 |
| Tabla 10. Requerimiento funcional 1.6.....                    | 23 |
| Tabla 11. Requerimiento funcional 2.1 .....                   | 23 |
| Tabla 12. Requerimiento funcional 2.2.....                    | 23 |
| Tabla 13. Requerimiento funcional 2.3.....                    | 24 |
| Tabla 14. Requerimiento funcional 2.4.....                    | 24 |
| Tabla 15. Requerimiento funcional 2.5.....                    | 24 |
| Tabla 16. Requerimiento funcional 2.6.....                    | 25 |
| Tabla 17. Descripción de las tablas de la base de datos ..... | 31 |
| Tabla 18. Descripción de la tabla sys_configuracion.....      | 47 |
| Tabla 19. Descripción de la tabla sys_menu.....               | 47 |
| Tabla 20. Descripción de la tabla sys_perfil.....             | 47 |
| Tabla 21. Descripción de la tabla ups_asistencia.....         | 48 |
| Tabla 22. Descripción de la tabla ups_dispositivo.....        | 48 |
| Tabla 23. Descripción de la tabla ups_docente.....            | 48 |
| Tabla 24. Descripción de la tabla ups_feriado.....            | 48 |
| Tabla 25. Descripción de la tabla ups_geo .....               | 49 |
| Tabla 26: Cuadro de Sprint Inicial .....                      | 49 |
| Tabla 27. Cuadro de Sprint Versión 1.0.....                   | 52 |
| Tabla 28. Cuadro de Sprint Versión 2.0.....                   | 56 |
| Tabla 29. Administrador del sistema .....                     | 63 |
| Tabla 30. Director de Carrera .....                           | 64 |
| Tabla 31. Docente .....                                       | 65 |
| Tabla 32. Resultados Jmeter 300 Hilos .....                   | 66 |
| Tabla 33. Resultados Jmeter 900 Hilos .....                   | 69 |

## **Resumen**

El disponer de una forma de controlar la asistencia del personal a sus actividades laborales ha sido siempre un requisito indispensable para cualquier empresa o institución, este registro permite tener una idea general del desempeño llevado a cabo por cada uno de los trabajadores como del grupo en general y permite la toma de decisiones que están relacionadas a la información obtenida de los registros.

Actualmente la carrera de ingeniería de sistemas no cuenta con un sistema que permita gestionar y controlar la asistencia de los docentes al campus, el registro se almacena en biométricos ubicados en diferentes lugares del campus y en caso de necesitar reportes mensuales de los docentes estos son generados de forma manual, con las consecuentes complicaciones que este tipo de registro genera.

El objetivo del presente proyecto ha sido diseñar un aplicativo que permita llevar un registro y manejo de la asistencia de los docentes a su campus de trabajo presentando estadísticas y reportes de manera mucho más rápida y eficiente.

## **Abstract**

Having a way to control the attendance of staff regarding their work activities has always been an indispensable requirement for any company or institution. Such a record allows us to have a general idea of the performance carried out by each of the individual employees, as well as of the group in general, and it enables decision-making related to the information obtained from the records.

Currently, the study program of Systems Engineering does not have a mechanism that allows for the management and control of the attendance of teachers at the campus. The records are kept in biometric systems, located in different places on the campus. In case monthly reports are needed of the teachers, they are generated manually, with the consequent complications that are generated by this kind of record.

The objective of the project was to design an application that would make it possible to keep records and to manage the attendance of teachers on the campus where they work, presenting statistics and reports in a significantly faster and more efficient way.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad nos encontramos en un mundo rodeado de tecnología y cambios radicales, toda entidad e institución que cuenta con personal laborando en distintas áreas requiere llevar un registro más estricto de los horarios que cada empleado debe cumplir; a su vez ejercer este control es una tarea complicada que requiere de opciones que permitan de forma ordenada, reglamentada y sistematizada llevar a cabo esta función.

Disponer de un manejo adecuado de la asistencia del personal independientemente que este tenga una relación laboral ha sido casi un requisito obligatorio en los diferentes eventos cotidianos como clases, trabajo, conferencias y charlas.

Enfocándonos directamente en el ambiente laboral y el control del personal, su registro tiene como finalidad específica tanto para los usuarios que registran estos datos “empleado”; como para los que controlan esta información “empleador”, en la mayoría la información recopilada permite estructurar la política de recursos humanos y los reglamentos internos.

La recopilación de información por parte del área encargada se realiza de diversas formas, entre las más sofisticadas a través de registros biométricos, a las más básicas como archivos manuales bajo la custodia del personal administrativo.

La información que se almacena es direccionada al área de recursos humanos, la cual es la encargada de generar la respectiva revisión, y en base a los datos obtenidos evaluar el desempeño del personal, en muchas empresas este apartado es considerado como un punto determinante para la toma de acciones correctivas para la permanencia del personal.

Con la información almacenada se cuenta con suficientes datos para evaluar puntualidad, vacaciones, permisos, ascensos, promociones incluso es un factor determinante en la gestión del pago de horas extras, motivos relevantes para comprender que la información debe permanecer lo más actualizada posible, y deber estar a la disposición inmediata de los diferentes actores.

Dentro de los mecanismos más avanzados para el manejo de datos están los relojes biométricos, llevan a cabo una función más rápida y óptima del control de la asistencia del personal, sin embargo, debido a que estos dispositivos solo llevan a cabo registros sin agrupar, parametrizar o elaborar estadísticas; nace el interés de implementar sistemas web que interactúen directamente con dispositivos y mejoren sustancialmente su desempeño.

En los casos en los cuales existe una interacción directa entre los dispositivos y sistemas web permite determinar que estas no son soluciones efectivas al 100% y no siempre se acoplan a las necesidades de los usuarios, lo cual destruye por completo el concepto de soluciones informáticas.

La automatización está abarcando todos los campos laborales públicos y privados sin olvidar que dentro de este proceso existe la necesidad de cumplir con las normas requeridas que brinden claridad, integridad y seguridad a la información, adicional de un control de asistencia sin excepción alguna.

La implementación de este trabajo dará una visión más amplia, de cómo condensar varias actividades que permitan integrar en una sola plataforma diversas funciones que hoy por hoy se encuentran dispersas.

## **CAPÍTULO 1. ESTADO DEL ARTE**

### **1.1 Antecedentes**

Actualmente el proceso de automatización y globalización han convertido al mundo en un lugar más competitivo entregando como resultado una sociedad más exigente donde las necesidades han cambiado radicalmente.

Los usuarios ya no solo desean disponer de máquinas que realicen el trabajo que anteriormente les correspondía, gracias a la evolución de las tecnologías ha permitido ampliar el campo de acción lo que ha hecho aplicarlas en su beneficio.

Con este objetivo en mira durante los últimos años y posterior a una ardua tarea se ha logrado disponer de sistemas desarrollados con la finalidad de realizar labores cotidianas de forma más sencilla, optimizando recursos, materiales, y emulando en gran similitud la acción que las personas desempeñaban.

De acuerdo a la investigación preliminar (Vallejo, 2013, págs. 10-11); realizada para determinar la implementación y uso que tienen los sistemas biométricos especialmente en entidades educativas, se ha logrado llegar a la conclusión que muchas instituciones desean incorporar sistemas de este tipo para llevar a cabo este control de forma automatizada, sin embargo un limitante es el nivel de dificultad que estos presentan a nivel económico o del factor humano que carece de la preparación necesaria para la administración y manejo de los mismos.

### **1.2 Justificación del tema**

Actualmente la Universidad Politécnica Salesiana Campus Sur, Carrera de Ingeniera en Sistemas no cuenta con un sistema que gestione y organice de forma eficiente el

cumplimiento de horarios de cada uno de los docentes, si bien existen varios lectores biométricos ubicados en diversos sitios del campus, los cuales permiten el registro de entrada y salida del personal, la información que estos entregan no es de completa utilidad ya que la misma se obtiene de forma general y en archivos planos; limitando el manejo de reportes, permisos, atrasos, faltas, justificaciones, horas extras.

La necesidad de contar con datos de una manera más eficiente y rápida da lugar al desarrollo del presente proyecto, el cual tiene como finalidad proveer de un dinamismo mucho más amplio, tanto para los docentes como para la parte administrativa que ejerce el control de la asistencia, de manera que se pueda liberar procesos tediosos.

Proveer un método automatizado brindará la posibilidad de obtener la siguiente información:

- Registro unificado por cada uno de los docentes.
- Acceso a la información de forma instantánea.
- Reportes para la parte administrativa que nos permita visualizar de mejor manera entrada, salida, faltas, horas extras.
- Filtrar el acceso a la información de acuerdo al perfil de cada usuario.
- Cálculo de horas asistidas.
- Reportes de faltas, atrasos, permisos solicitados por el personal, validación de feriados.
- Registros históricos por períodos.
- Mejor manejo del personal automatizando los procesos.

El objetivo que se persigue es mantener un control adecuado y confiable de la asistencia del personal y que pueda ser presentado en cualquier momento según los requerimientos de la Universidad.

### **1.3 Objetivo General - Específico**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Desarrollar una aplicación Web que permita visualizar los registros de asistencia de entrada y salida de los docentes de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la sede Quito.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

Establecer un proceso para obtener los registros de asistencia de los docentes de los relojes biométricos de los diferentes campus de la sede.

Diseñar las interfaces y reportes de la aplicación web en función de los requerimientos de la Dirección de Carrera de Ingeniería de Sistemas de la sede Quito.

Desarrollar la aplicación web utilizando herramientas de software libre.

Implantar la solución desarrollada sobre la infraestructura informática de la Universidad Politécnica Salesiana.

### **1.4 Alcance:**

La aplicación propuesta pretender ser una herramienta de gestión que permita visualizar los registros de entrada y salida de los docentes de la carrera. El alcance de la herramienta se detalla a continuación:

### 1.4.1 Perfiles de usuario

**Administrador:** Es la persona técnica que se encargará de administrar la aplicación. Sus principales funciones serán:

- Cargar los registros de asistencia de los relojes biométricos de la sede
- Configurar parámetros del sistema
- Administrar los usuarios del sistema
- Administrar días festivos y permisos generales para todos los docentes
- Cargar nombres de biométricos al sistema
- Cargar los horarios para los docentes
- Gestionar el procesamiento de los datos ingresados para consolidar la información ingresada al sistema y entregar información útil para el procesamiento de cálculos

**Director de carrera:** Es la persona que se encargará de realizar el control de la asistencia de los docentes. Sus principales funciones serán:

- Visualizar los registros de entrada y salida de los docentes de la carrera
- Visualiza el horario de clases de los docentes de la carrera
- Emitir permisos individuales a los docentes
- Generar y exportar reportes estadísticos:
- Asistencia mensual
- Asistencia por períodos
- Solicitar justificación de novedades en asistencia a los docentes

**Docente:** Este perfil está restringido a las siguientes funciones:

- Visualiza sus registros de entrada y salida
- Visualiza su horario de clases
- Solicita permisos de asistencia a la dirección de carrera
- Justifica novedades reportadas por la dirección de carrera

### **1.5 Marco Metodológico**

El desarrollo en el campo de las metodologías ha logrado entregar como característica deseable programas reutilizables y con mantenimiento relativamente sencillo y de bajo costo.

En todo desarrollo de aplicaciones se debe considerar las diferentes aristas del diseño e implementación, que están estrechamente relacionadas en todo el proceso y afectan directamente en la gestión de las tareas para obtener el producto final, ninguna de estas elecciones debe ser consideradas de manera trivial.

Todos los segmentos que forman parte del desarrollo como son el diseño, el modelado, y la interfaz final presentarán en el camino diferentes problemas que deber ser tratados de forma individual.

El definir el tipo de usuario al que se enfoca el producto, y el alcance que tendrá serán factores determinantes para la selección de la tecnología que se utilizará para su implementación; sin embargo, una elección incorrecta de este apartado repercutirá directamente en limitar las posibilidades de ampliación y modificación del software, así como también influye directamente en las funcionalidades del producto final.

Por lo antes expuesto se precisa entender que una correcta metodología en el proceso del diseño, como las correctas tecnologías son elementos imprescindibles en el desarrollo de

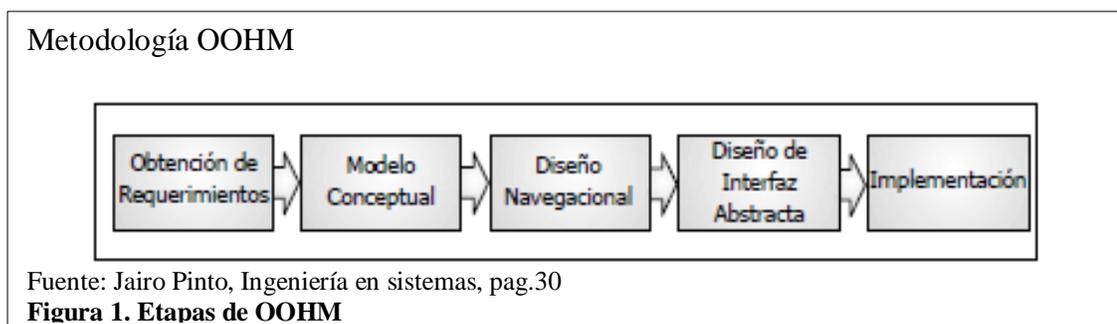
aplicaciones robustas y complejas; que presenten las características propias de un software de calidad.

Inicialmente se debe considerar que una aplicación web para ser considerada con un diseño óptimo debe ser intuitiva para el usuario, el cual pueda saber sin complicaciones a donde debe ir y como debe llegar a ese sitio sin dejar de lado que debe mantener una estructura robusta, el lograr convivir con estas características es un de las principales claves del éxito.

### 1.5.1 Metodología OOHDM

Por lo expuesto, se ha definido trabajar con la metodología OOHDM (Método de Diseño Hipermedia Orientado a Objetos), esta propone generar un conjunto de tareas que pueden en determinado momento presentar un incremento en los costos de diseño, sin embargo en proceso a largo plazo inciden en la reducción de los tiempos necesarios para el desarrollo de aplicaciones, uno de los objetivos principales que se busca en poder disponer de una reutilización en el diseño, lo cual simplifica notablemente el diseño y el proceso de mantenimiento.

En la Figura 1 se puede apreciar las etapas de la Metodología OOHM cuya descripción se indica a continuación:



### **Obtención de Requerimientos**

Para esta etapa se dispone y es necesario elaborar los diagramas de casos de usos para esto se requiere disponer de los diferentes escenarios, que permitirán indicar los requerimientos y acciones que el sistema llevara a cabo.

### **Diseño Conceptual**

Para esta etapa es necesario construir un modelo orientado a objetos, con la finalidad de enmarcar el dominio semántico de aplicación en el cual se debe tomar en cuenta el papel que cada usuario cumple, y las tareas asignadas de forma ordenada y estructurada.

### **Diseño Navegacional**

Se determina que una estructura de navegación viene definida por clases de navegación.

En OOHDMM hay una serie de clases especiales predefinidas, las cuales son conocidas como clases navegacionales:

- Nodos
- Enlaces
- Estructuras de acceso
- Los menús
- Los índices

### **Las guías de ruta Diseño de Interfaz Abstracta**

Una vez desarrollado un diseño navegacional es necesario preparar al usuario para que sea capaz de visualizar lo obtenido hasta el momento, este proceso se lleva a cabo determinando que partes de la interfaz serán visibles.

## **Implementación**

### **1.6 Aplicación de la Metodología SCRUM al Desarrollo**

La metodología Scrum es conocido por su agilidad en el proceso de desarrollo de software, el manejo sobre el control de la implementación es ligero, su característica principal es que su avance se produce de forma repetitiva “interativa” y exponencial, pues en cada modificación se produce un cambio considerable en los requerimientos planteados hasta obtener un resultado final.

Para seleccionar el módulo en el cual se va a trabajar se analiza el nivel de prioridad y utilidad que cada componente de la aplicación tiene; se organiza y desarrolla de forma paulatina y regular. (Ramírez Montalvan, Guijarro Copo, & Jaramillo Narváez, 2015)

La fortaleza de esta metodología es disponer de un grupo o equipo que sea efectivo, rápido y productivo dedicados a sus tareas en un 100%, para obtener un producto de calidad y bajo los requerimientos específicos ya establecidos.

#### **1.6.1 Instrumentos:**

##### **Backlog de producto:**

Considerada como una lista que incluye todo lo que en determinado momento el desarrollo utilizará en el producto final; se considera que esta lista nunca está completa pues al inicio del desarrollo contempla las necesidades básicas para el funcionamiento del aplicativo en sus versiones iniciales, al final se adicionan las posibles modificaciones que futuras versiones pueden incluir.

##### **Backlog de Sprint:**

Cumplen con una función similar a la del BackLog de Producto, es una lista que contiene los requerimientos que corresponden específicamente a una interacción que generalmente se tratan de forma individual.

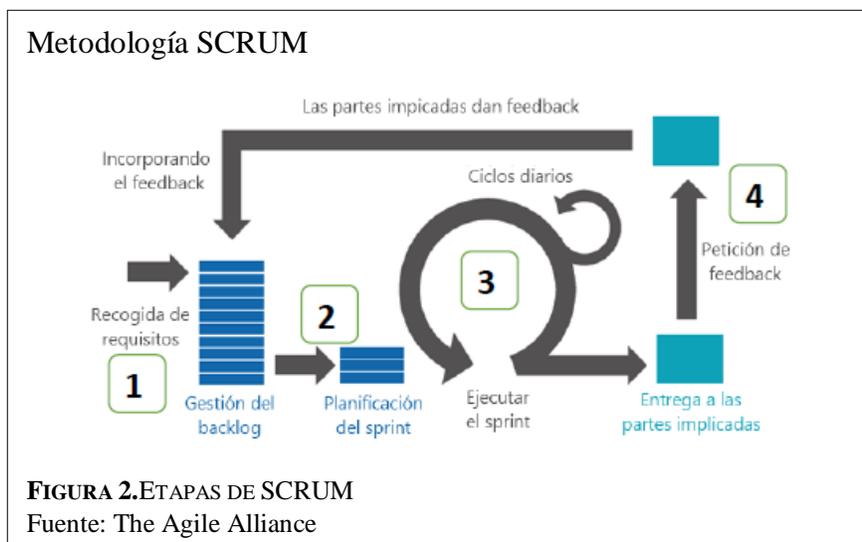
### 1.6.2 Proceso SCRUM

Para conseguir un producto final que cumpla con los requisitos planteados en su totalidad y satisfaga las necesidades del usuario final, se ejecuta un proceso de constantes repeticiones que buscan pulir la iteración actual y entregar un desarrollo completo. (Ávila Ruiz, 2013)

Los sprints o iteración establecen una duración aproximadamente de 30 días los cuales dependiendo de las necesidades que se presenten en las posteriores revisiones pueden ser modificadas, aumentadas o disminuir dependiendo del avance del proyecto.

Para arrancar con el proceso de scrum es necesario socializar las actividades por medio de reuniones que se llevan a cabo con cada uno de los actores el usuario final y el grupo desarrollador.

En la Figura 2 se aprecia el ciclo de vida de la metodología SCRUM



## CAPÍTULO 2. ANÁLISIS Y DISEÑO

En el presente capítulo se describirán las fases de análisis y diseño del producto, para lo cual es necesario iniciar por el estudio de viabilidad lo que permitirá describir los requerimientos para el desarrollo del software, de igual forma se incluyen los diagramas de entidad -relación de la base de datos y los pasos finales de la interfaz gráfica.

### 2.1 Análisis de Viabilidad

En este apartado será necesario enunciar tres aspectos fundamentales de la viabilidad como la técnica, económica y operacional, las cuales se describen a continuación:

#### 2.1.1 Viabilidad Técnica

Para el desarrollo del presente trabajo se utilizarán herramientas de software libre lo cual implica no incurrir en costos de licenciamiento; a continuación, en la Tabla 1, se detallan las características de hardware y software que se requerirán en el desarrollo:

**TABLA 1. DETALLES DE VIABILIDAD TÉCNICA**

| RECURSOS DE HARDWARE       |          |  |                             | RECURSOS DE SOFTWARE              |          |                 |   |
|----------------------------|----------|--|-----------------------------|-----------------------------------|----------|-----------------|---|
| DISPOSITIVO                | CANTIDAD | CARACTERÍSTICAS  | FINALIDAD                   | TIPO                              | CANTIDAD | CARACTERÍSTICAS | PRODUCTO  |
| Computador Portátil HP G42 | 1        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesador</li> <li>• Memoria 8GB</li> <li>• Disco 700 GB</li> <li>• Arquitectura de 32 bits</li> </ul> | • Desarrollo / Programación | Explorador Web                    | 3        | Licencia GLP    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Google Chrome</li> <li>• Internet Explorer</li> <li>• Mozilla</li> </ul> |
| Router Inalámbrico         | 1        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Velocidad 54 Mbps</li> <li>• 4 Puertos Ethernet</li> <li>• Conectividad Wifi</li> </ul>                 | • Desarrollo / Programación | Editor de Texto para programación | 1        | Licencia GLP    | • Sublime Text  |
|                            |          |  |                             | Frame Work de Desarrollo          | 1        | Licencia GLP    | • Code Igniter  |
|                            |          |  |                             | Software para base de datos       | 1        | Licencia GLP    | • MySql   |
|                            |          |  |                             | Lenguaje de Programación          | 1        | Licencia GLP    | • PHP   |
|                            |          |  |                             | Servidor Web                      | 1        | Licencia GLP    | • Apache Server   |

Nota: Esta tabla contiene los elementos de la viabilidad técnica

## 2.1.2 Viabilidad Económica

Todo desarrollo implica una inversión económica que se encuentra estrechamente ligada al personal que la genera, motivo por el cual se ha fijado para la elaboración del presente trabajo, un salario mensual de acuerdo al mercado actual, para un Ingeniero de Desarrollo fijado en \$850 dólares americanos en una jornada de trabajo normal.

Sin embargo, para obtener el producto final adicional al elemento humano se deben considerar aspectos económicos, extras “documentación, servicios básicos, internet movilización”; lo antes mencionados se detallan en la Tabla 2:

**TABLA 2. DETALLES DE VIABILIDAD ECONÓMICA**

| COSTE DE RECURSOS        |              |                |                  |                   |          |              |               |                    |
|--------------------------|--------------|----------------|------------------|-------------------|----------|--------------|---------------|--------------------|
| RECURSOS DE SOFTWARE     |              |                |                  | RECURSOS HUMANOS  |          |              |               |                    |
| TIPO                     | CANTIDAD     | LICENCIA       | COSTO            | TIPO              | CANTIDAD | PERIODICIDAD | VALOR MENSUAL | TOTAL              |
| Sevido de aplicaciones   | 1            | Software Libre | \$ 0.00          | Programador       | 2        | 6 Meses      | \$ 850.00     | \$ 5,100.00        |
| Lenguaje de Programacion | 1            | Software Libre | \$ 0.00          | Servicios Basicos | Varios   | 12 meses     | \$ 70.00      | \$ 840.00          |
| IDE de desarrollo        | 1            | Software Libre | \$ 0.00          | Costos Generales  | Varios   | Anual        | \$ 25.00      | \$ 300.00          |
| <b>TOTAL</b>             |              |                | <b>\$ 0.00</b>   | <b>TOTAL</b>      |          |              |               | <b>\$ 6,240.00</b> |
| RECURSOS DE HARDWARE     |              |                |                  |                   |          |              |               |                    |
| TIPO                     | PERIODICIDAD | VALOR          | TOTAL            |                   |          |              |               |                    |
| Internet                 | Anual        | 300            | \$ 300.00        |                   |          |              |               |                    |
| Servidor Web             | 1            | Existente      | \$ 0.00          |                   |          |              |               |                    |
| Computador Portatil      | 1            | 500            | \$ 500.00        |                   |          |              |               |                    |
| <b>TOTAL</b>             |              |                | <b>\$ 800.00</b> |                   |          |              |               |                    |

Nota: Esta tabla contiene los elementos de la viabilidad económica

### Costo Global de Recursos

**TABLA 3. DETALLE GLOBAL DE RECURSOS**

| REFERENCIA              | VALOR           |
|-------------------------|-----------------|
| Costo de Software       | \$ 0            |
| Costo de Hardware       | \$ 800          |
| Costo de Recurso Humano | \$ 6,240        |
| <b>TOTAL</b>            | <b>\$ 7,040</b> |

Nota: Esta tabla contiene costo total del aplicativo

Todos los costos mencionados en las tablas 1 y 2 serán asumidos en su totalidad por los autores del presente proyecto.

### **2.1.3 Viabilidad Operacional**

Actualmente en la carrera de Ingeniería de Sistemas no se cuenta con un aplicativo que esté en capacidad de llevar un registro sobre la entrada y salida de los docentes del campus, el cual debe generar reportes de atrasos y faltas; como una ventaja de control administrativo para el personal el aplicativo estará en condiciones de solicitar justificaciones a las novedades que se presenten en la gestión de la información de cada docente.

Al establecer las condiciones que determinaron el análisis de viabilidad se ha determinado como conclusiones principales las que se listan a continuación:

Analizando desde el punto de vista operacional se hace evidente la necesidad de implementar el presente aplicativo, tomando en cuenta los beneficios que presenta para la carrera se determina que la elección de funcionalidad es correcta.

Existe la posibilidad de encontrar cierto grado de resistencia de parte de los docentes al uso del aplicativo, basado principalmente en la sensación de ser controlados, sin embargo, se debe tomar en cuenta; las ventajas que este tipo de aplicaciones brinda, como son el tener a su alcance un mejor control sobre su asistencia a las labores diarias, adicional permite manejar desde la aplicación la gestión de permisos y justificaciones en caso de atrasos.

La implantación final del sistema estará dada por una decisión política que vendrá directamente de la Dirección de Carrera pues la aplicación y uso obligatorio tiene el respaldo directo de la Directora de Carrera.

Una vez concluido el análisis se evidencia que existe el componente técnico para desarrollar el sistema, los costos serán asumidos por los tesisistas y existe el apoyo de la Dirección de Carrera para implantar el sistema. Por lo tanto, el desarrollo del proyecto es viable.

## **2.2 Análisis de Requerimientos**

A continuación, se describen todos los requerimientos de software de manera más detallada.

En el siguiente apartado se enlistan las características que definen al sistema, perfiles de usuarios, interfaz y principalmente se especificará la funcionalidad y las operaciones que debe realizar.

### **2.2.1 Propósito**

A continuación, se definirán los requerimientos del programa para manejar y organizar la asistencia de los docentes, tomando en cuenta que el sistema será aplicado de forma inmediata y su usabilidad será continua, debe presentar de la forma más específica todos sus requisitos, y funcionalidades totalmente descritas.

Este capítulo abarca de una forma más técnica, las funciones, el diseño, la seguridad, interfaz, detallando su construcción, funcionamiento y restricciones.

### 2.2.2 **Ámbito**

El impulso para la creación del presente proyecto nace de la necesidad evidente de organizar y manejar de una forma más eficaz, ordenada, y técnica la asistencia de los docentes a su trabajo, el punto de partida actual se encuentra que no existe un sistema autónomo capaz de gestionar de forma eficaz este ámbito, el actual proceso de gestión manual será reemplazado por SENTINEL, nombre que llevará el presente proyecto.

### 2.2.3 **Alcance**

La presente aplicación tiene como objetivo convertirse en una herramienta de gestión que permita visualizar los registros de entrada y salida de los docentes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas, esta será desarrollada e implementada en el Campus Sur de la Sede Quito.

Específicamente el sistema permitirá gestionar y organizar las marcaciones de asistencia de los docentes a sus labores diarias, la dirección de carrera obtendrá reportes para cada período en donde se podrá filtrar por docente, facilitando la gestión administrativa y controlando el desempeño del personal.

### 2.2.4 **Definiciones, acrónimos, y abreviaturas**

En la Tabla 4 se detallan las palabras menos conocidas y que serán usadas con mayor frecuencia.

**TABLA 4. DETALLE DE ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS**

| TIPO                | DESCRIPCIÓN  |
|---------------------|--|
| Administrador       | Usuario encargado de la gestión completa de la aplicación, capaz de gestionar permisos, seguridad, docentes, horarios, usuarios. |
| Director de Carrera | Usuario principal del sistema, gestiona permisos, reportes, vacaciones.  |
| Docente             | Usuario con un limitado campo de acción, gestiona de forma limitada los accesos al sistema.                                      |

|            |  |
|------------|--|
| Permiso    | Tiempo solicitado por docente para ausentarse por períodos de horas o inclusive días.  |
| Faltas     | Tiempo tomado por el docente sin ser justificado, de forma que estas faltas pueden ser justificadas, “si el docente lo solicita”, faltas injustificadas, “si el docente no presenta justificativo para el respectivo descargo”.                                      |
| Vacaciones | Tiempo otorgado por ley en el cual cualquier empleado público o privado puede ausentarse de su lugar de trabajo por un tiempo definido, sin necesidad de presentar justificativos sin embargo es necesario contar con un permiso que autorice el tiempo de ausencia. |
| Reportes   | Estadísticas que se presentarán de forma dinámica según la necesidad del usuario principal para poder evaluar el comportamiento de cada docente o un grupo de docentes.  |
| Feridos    | Tiempo otorgado de vacaciones generalmente ligado a eventos de relevancia nacional este tiempo puede o no ser recuperado.  |
| SENTINEL   | Producto del desarrollo de tesis, Software encargado de la gestión completa de la información.   |

Nota: Esta tabla contiene todas las definiciones y acrónimos del sistema.

### **2.2.5 Visión General**

El siguiente apartado ofrece un resumen de la funcionalidad del sistema, donde es necesario mencionar cada uno de los requisitos.

### **2.2.6 Descripción General**

#### **Perspectivas del Producto**

El presente aplicativo pretende mantener independencia y funcionalidad autónoma de otros sistemas actualmente instalados y operativos, cabe mencionar que el registro de asistencia es manejado por un lector biométrico, la información proporcionada por este dispositivo será indispensable para el funcionamiento de la aplicación, en base a lo antes mencionado se requiere de una base de datos para el almacenamiento de la información y un servidor de aplicaciones para su funcionamiento, los usuarios habilitados accederán por medio de un navegador WEB.

## **Funciones del Producto**

El aplicativo será desarrollado como una aplicación Web, cada usuario accederá a la misma mediante un navegador Web, para lo cual se someterán a un proceso de autenticación que habilitará los respectivos módulos:

### **Administración:**

Este módulo tiene como objetivo principal el gestionar el funcionamiento total del sistema, las respectivas configuraciones y parámetros; teniendo la opción de crear perfiles, eliminar usuarios, cargar información de los biométricos, definir feriados, días festivos, tipos de permisos.

### **REPORTES:**

En esta sección se llevará a cabo el manejo y gestión de la asistencia de los docentes y se tendrá a disposición las opciones de este módulo; será la parte central del sistema.

### **Historial:**

Este módulo posibilita a los usuarios tener a su disposición el historial de asistencia, como también la opción de ingresar permisos y justificaciones.

### **Características de usuario:**

Se ha definido tres perfiles de usuarios con funciones específicas dentro del aplicativo los cuales son:

#### **Administrador:**

Es la persona técnica que se encargará de administrar la aplicación, accede al módulo Administración.

Sus principales funciones serán:

Cargar los registros de asistencia de los relojes biométricos de la sede.

Configurar parámetros del sistema.

Administrar los usuarios del sistema crear, dar de baja, modificar usuarios.

Administrar días festivos y permisos generales para todos los docentes.

Administrar tipos de permisos y duración.

Cargar tipo de horarios inter ciclos o normales y biométricos.

Generar el procesamiento de los datos ingresados al sistema los cuales se consolidarán y servirán de insumo para la generación de cálculos.

**Director de carrera:**

Es la persona que se encargará de realizar el control de la asistencia de los docentes, accede al módulo Reportes.

Sus principales funciones serán:

- Visualizar los registros de entrada y salida de los docentes de la carrera.
- Generación de un DashBoard que permita al Director de Carrera visualizar atrasos, horas extras, tiempo de trabajo adicional por docente, atrasos a horas académicas y administrativas el cual puede entregar información por día, semana, mes y período.
- Visualiza el horario de clases de los docentes de la carrera.
- Emitir permisos individuales a los docentes.

- Generar y exportar reportes estadísticos.
- Asistencia mensual.
- Asistencia por períodos.
- Solicitar justificación de novedades en asistencia a los docentes.
- Aprobación de permisos solicitados individualmente y masivos por los docentes.
- Generación de estadísticas por docente o período.
- Validación de permisos vs. atrasos de los docentes.
- Validación de ingresos y salidas de acuerdo al tipo de horario del docente.

### **Docente:**

Es la persona que se encargará de solicitar permisos, justificaciones, visualizar horarios, accede al módulo Historial.

- Este perfil está restringido a las siguientes funciones:
- Visualiza sus registros de entrada y salida por período.
- Visualiza su horario de clases en los períodos interciclos o regular.
- Solicita permisos de asistencia a la Dirección de Carrera.
- Justifica novedades reportadas por la Dirección de Carrera.

## **2.3 Requerimientos específicos**

### **2.3.1 Requerimientos de interfaz externo**

#### **Interfaces de usuario:**

Las interfaces de usuario serán Web, se elaborarán de forma que sean intuitivas de modo que la interacción de los usuarios sea lo más amigable y sencilla, utilizando modelos limpios y minimalistas.

## **Interfaces de hardware**

La visualización de los usuarios se ajustará los actuales estándares de resolución, en caso que la aplicación se visualice desde dispositivos móviles, esta se ajustará automáticamente a las diferentes pantallas del usuario.

## **Interfaces de software**

La aplicación permitirá la carga de información a través de un archivo, que se obtendrá de los biométricos del campus, de igual manera permitirá gestionar reportes, en función de los datos que se obtenga del biométrico apegándose al criterio del Director de Carrera.

### **2.3.2 Requerimientos Funcionales**

Para esta sección se definirá por cada uno de los usuarios las tablas de requerimientos del sistema.

Administrador del Sistema

**TABLA 5. REQUERIMIENTO FUNCIONAL 1.1**

|              |  |
|--------------|--|
| Descripción  | Agregar, Modificar.                                      |
| Precondición | Usuario Administrador existente.                         |
| Entrada      | Información de usuario:<br>Nombre de usuario, Contraseña |
| Proceso      | Validación de usuario y credenciales existentes.         |
| Salida       | Mensaje exitoso o error.                                 |

Nota: Gestión de Claves

**TABLA 6. REQUERIMIENTO FUNCIONAL 1.2**

|             |   |
|-------------|---|
| Descripción | Agregar, Modificar, Eliminar usuario del sistema. |
|-------------|---|

|              |  |
|--------------|--|
| Precondición | Usuario Administrador autenticado.   |
| Entrada      | Información de usuario:<br>Nombres, CI, Correo, Contraseña (Por defecto la cédula generación automática)<br>Tipo de Acceso Web – Móvil, Tipo de usuario “Perfil” |
| Proceso      | Modificación de información en el sistema, creación de registros.  |
| Salida       | Mensaje exitoso o error.   |

Nota: Gestión de Usuarios

**TABLA 7. REQUERIMIENTO FUNCIONAL 1.3**

|              |   |
|--------------|---|
| Descripción  | Ingreso de información de Biométrico al sistema.                                |
| Precondición | Docentes se encuentren registrados en el sistema.                               |
| Entrada      | Información de Cédula, Fecha, Hora, Dispositivo, Tipo de dispositivo.           |
| Proceso      | Modificación de información en el sistema, creación de registros de asistencia. |
| Salida       | Mensaje exitoso o error.  |

Nota: Gestión de Información de Biométricos

**TABLA 8. REQUERIMIENTO FUNCIONAL 1.4**

|              |  |
|--------------|--|
| Descripción  | Ingreso de información de biométricos al sistema usuarios no existentes.                                   |
| Precondición | Docente no registrado en el sistema.   |
| Entrada      | Información Cedula, Apellidos, Nombres, Fecha, Hora, Biométrico “Ubicación”.                               |
| Proceso      | Creación de Docente en caso de no existir en la base de datos, Notificación Administrador para aprobación. |
| Salida       | Mensaje exitoso o error creación de usuario e ingreso de información.                                      |

Nota: Ingreso de información Biométricos usuarios no existentes

**TABLA 9. REQUERIMIENTO FUNCIONAL 1.5**

|              |   |
|--------------|---|
| Descripción  | Agregar, Modificar, Eliminar horarios Académicos de docentes. |
| Precondición | Existir docente.  |
| Entrada      | Información de Periodo, CI, Día, Entrada, Salida, Tipo.       |

|         |  |
|---------|--|
| Proceso | Modificación de información en el sistema, creación de horarios. |
| Salida  | Creación de tablas con los horarios de cada docente.             |

Nota: Gestión de Horarios

**TABLA 10. REQUERIMIENTO FUNCIONAL 1.6**

|              |  |
|--------------|--|
| Descripción  | Agregar, Modificar, Eliminar tipos de permisos.                      |
| Precondición | Existir Docentes.  |
| Entrada      | Nombre de Permiso, Duración, Tipo de permiso, Fecha de recuperación. |
| Proceso      | Modificación de información en el sistema, creación de registros.    |
| Salida       | Mensaje exitoso o error.   |

Nota: Gestión de Tipos de Permisos.

## **DIRECTOR DE CARRERA**

**TABLA 11. REQUERIMIENTO FUNCIONAL 2.1**

|              |   |
|--------------|---|
| Descripción  | Visualizar hora de entrada y salida del docente.  |
| Precondición | Docentes existentes y Registros de asistencia existentes.   |
| Entrada      | Seleccionar Docente Existente, Periodo, Hora de Entrada y/o Salida.   |
| Proceso      | Consulta a la base de datos información de los biométricos.   |
| Salida       | Creación de Tablas con información:<br><br>Nombre de Docente, Periodo, Hora de Entrada y/o Salida, Lugar de registro de entrada “ubicación” |

Nota: Visualización de entrada y salida de los docentes

**TABLA 12. REQUERIMIENTO FUNCIONAL 2.2**

|              |  |
|--------------|--|
| Descripción  | Solicitar Justificación.   |
| Precondición | Existir Docente, Validación de días no asistidos reportados como novedades                             |
| Entrada      | Nombre de Docente, Razón de inasistencia, Hora de inasistencia, Fecha de recuperación de inasistencia. |
| Proceso      | Enviar Justificación al Docente mediante correo electrónico.   |

|        |   |
|--------|---|
| Salida | Mensaje de envió exitoso, el registro se diferenciará de uno que no tenga solicitud de justificación. |
|--------|---|

Nota: Justificación de asistencia

**TABLA 13. REQUERIMIENTO FUNCIONAL 2.3**

|              |   |
|--------------|---|
| Descripción  | Gestionar permisos masivos.   |
| Precondición | Existir Docentes, Validación de novedades enviadas.   |
| Entrada      | Nombres de Docentes, Fechas, Motivos, Detalles de permisos.   |
| Proceso      | Enviar Justificación a los docentes.  |
| Salida       | Mensaje de envió exitoso, el registro se diferenciará de uno que no tenga solicitud de justificación. |

Nota: Gestión de Permisos Masivos.

**TABLA 14. REQUERIMIENTO FUNCIONAL 2.4**

|              |   |
|--------------|---|
| Descripción  | Gestionar permisos individuales.  |
| Precondición | Existir Docente, Validación de permiso, Solicitud de Permiso.   |
| Entrada      | Nombre de Docente, Fecha, Motivo, Detalles de permiso.  |
| Proceso      | Enviar Justificación al Docente mediante correo electrónico.  |
| Salida       | Mensaje de envió exitoso, el registro se diferenciará de uno que no tenga solicitud de justificación. |

Nota: Gestión de Permisos Individuales.

**TABLA 15. REQUERIMIENTO FUNCIONAL 2.5**

|              |   |
|--------------|---|
| Descripción  | Validación de asistencia de los docentes generados en el reporte.   |
| Precondición | Docentes Creados, Información Biométrica Registrada, Reporte de asistencia.   |
| Entrada      | Reporte de asistencia. Cantidad de días asistidos y faltas.   |
| Proceso      | Creación de tablas por docente con la cantidad de días según el criterio de búsqueda.   |
| Salida       | Tablas y reportes con información:<br>Día, Fecha, Horario, Marcación, Diferencia “Relación entre la hora de entrada y la marcación” |

|  |             |
|--|-------------|
|  | Observación |
|--|-------------|

Nota: Validación de asistencia

**TABLA 16. REQUERIMIENTO FUNCIONAL 2.6**

|              |   |
|--------------|---|
| Descripción  | Validación de asistencia de los docentes.   |
| Precondición | Docentes Existentes, Información de Biométrico ingresada, Reporte de asistencia.                    |
| Entrada      | Nombre de Docente, Reporte de asistencia, Comparación de hora de entrada/Hora de registro.          |
| Proceso      | Comparación de asistencia de docentes, selección de usuarios con la menor cantidad de observaciones |
| Salida       | Creación de tablas y reportes con información.<br>Nombre de Docente, Minutos “Cantidad de atrasos”  |

Nota: Validación de mejores tiempos de asistencia

### **2.3.3 Requerimientos de rendimiento**

EL sistema de acceso continuo.

Acceso 24/7 incluido el período de vacaciones.

Tiempos de respuesta del sistema inferior a 300ms en períodos normales de operación y 1s en períodos de alta concurrencia.

### **2.3.4 Requerimientos de Diseño**

El presente sistema ha sido concebido con la idea de trabajar con software libre, de forma que no implique la adquisición de licencias con el gasto del recurso económico que esto implica.

Se ha establecido que el programa disponga de escenarios sencillos e intuitivos que generen que el manejo sea amigable y lógico permitiendo las interacciones necesarias con todos los actores que tendrán acceso al mismo.

### **2.3.5 Atributos del sistema**

#### **Seguridad**

El acceso a la aplicación se hará exclusivamente por medio de usuario y contraseña, de esta manera solo se accederá de acuerdo al perfil de cada usuario.

Se aplicarán bloqueos de sesión por intentos fallidos y notificación al correo de intentos de acceso no autorizados.

Se aplicarán cierres de sesión en caso de superar límites de tiempo tanto dentro de la aplicación o sin ingreso de credenciales.

Cambio de contraseñas sin intervención del administrador; sin embargo, el sistema solicitará cada determinado tiempo el ingreso de nuevas contraseñas o bloqueará al usuario que no gestione este cambio.

### **2.4 Diseño**

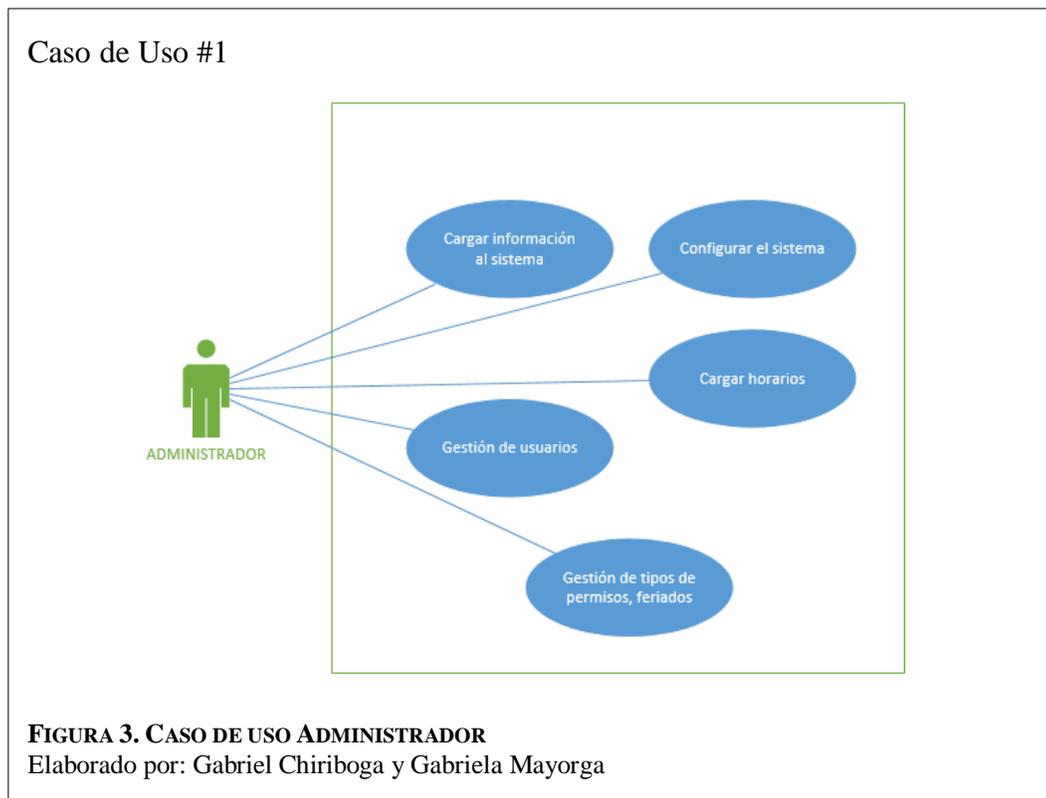
En el siguiente apartado se definirá el diseño de la aplicación y la arquitectura que lo conformara, para lo cual se presentarán los diagramas de caso de uso, los diagramas de bloques del sistema el mapa conceptual de la base de datos y al final la arquitectura de la cual depende el sistema para ser implementado.

#### **2.4.1 Diagramas de caso de uso**

El presente sistema se encuentra formado por módulos donde cada uno de ellos realiza una función específica en conjunto con los actores que intervienen e interactúan en el sistema, por medio de los diagramas podremos segmentar al sistema y entenderlo de mejor manera.

### Caso de uso #1: Administrador

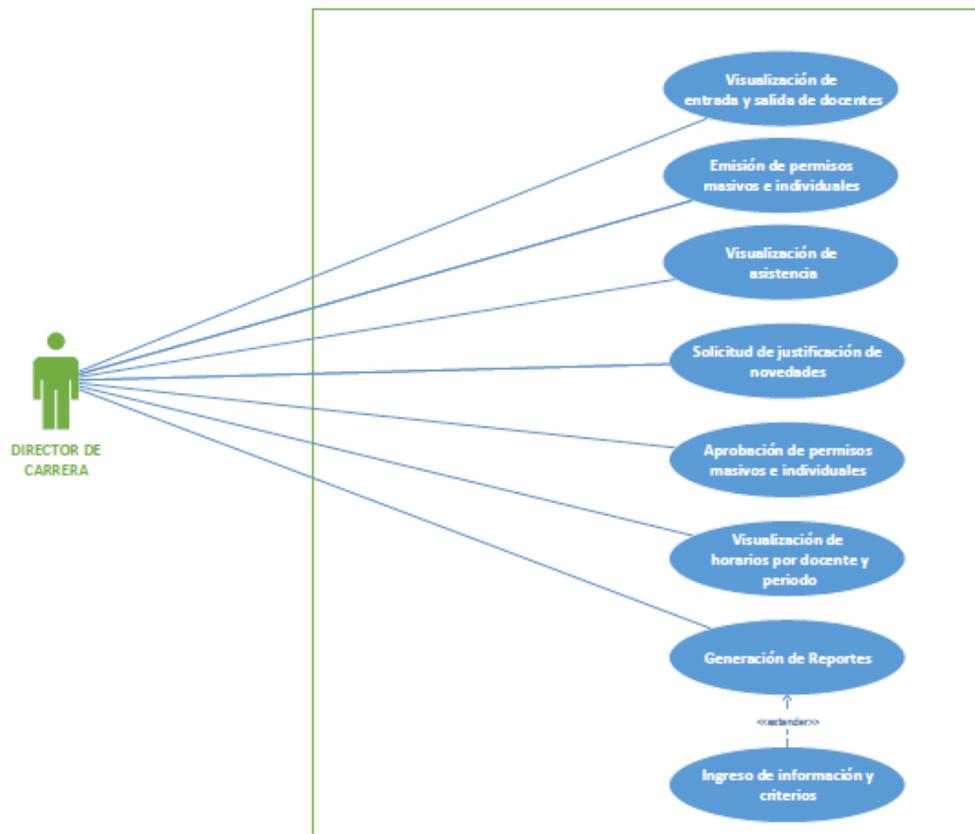
En este módulo se presenta todas las tareas de administración que se llevan a cabo dentro del sistema, el actor que interactúa será el Administrador del sistema y las funciones a las cuales podrá acceder y modificar corresponden todas las relacionadas con el manejo de información que hará posible el funcionamiento del sistema.



### Caso de uso #2: Director de Carrera

Con el presente módulo se representan las opciones que están habilitadas para el perfil director de carrera, los usuarios con este perfil podrán acceder y modificar todas las funciones relacionadas con la gestión de docentes, horarios, permisos, justificaciones.

## Caso de Uso #2

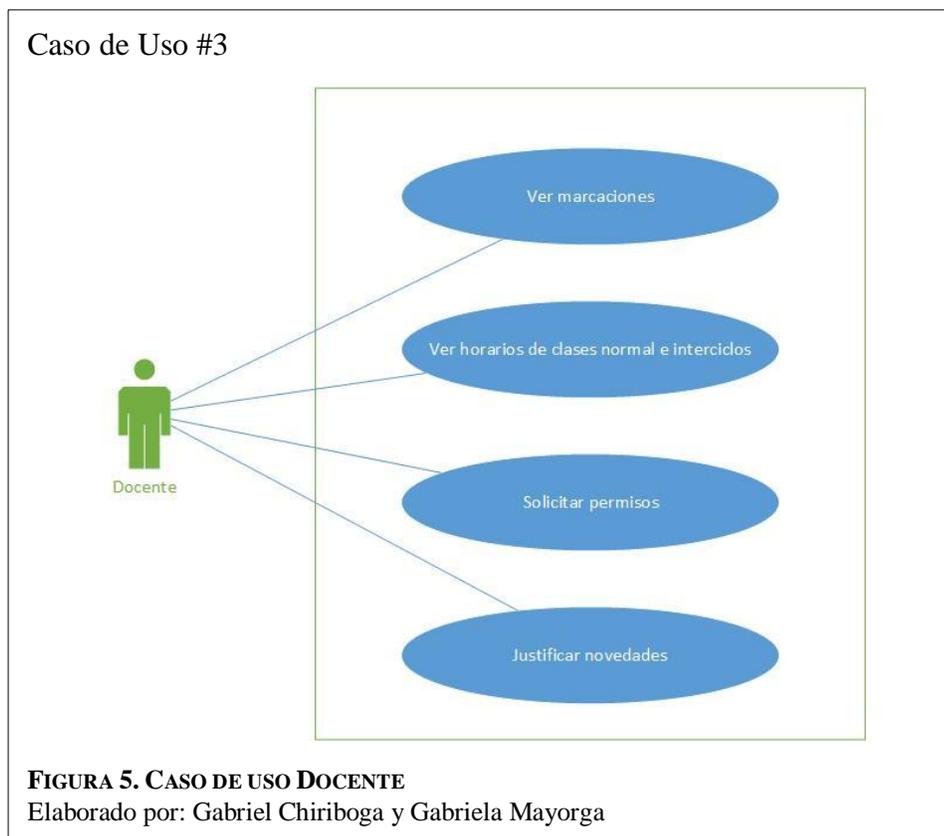


**FIGURA 4. CASO DE USO DIRECTOR DE CARRERA**

Elaborado por: Gabriel Chiriboga y Gabriela Mayorga

### Caso de uso #3: Docente

El siguiente módulo representa las acciones que están destinadas al usuario con el perfil asignado docente, el cual podrá acceder y modificar las acciones y funciones correspondientes a la gestión del docente es decir solicitar permisos, validar los horarios, solicitar permisos y gestionar las justificaciones enviadas por el usuario director de carrera.



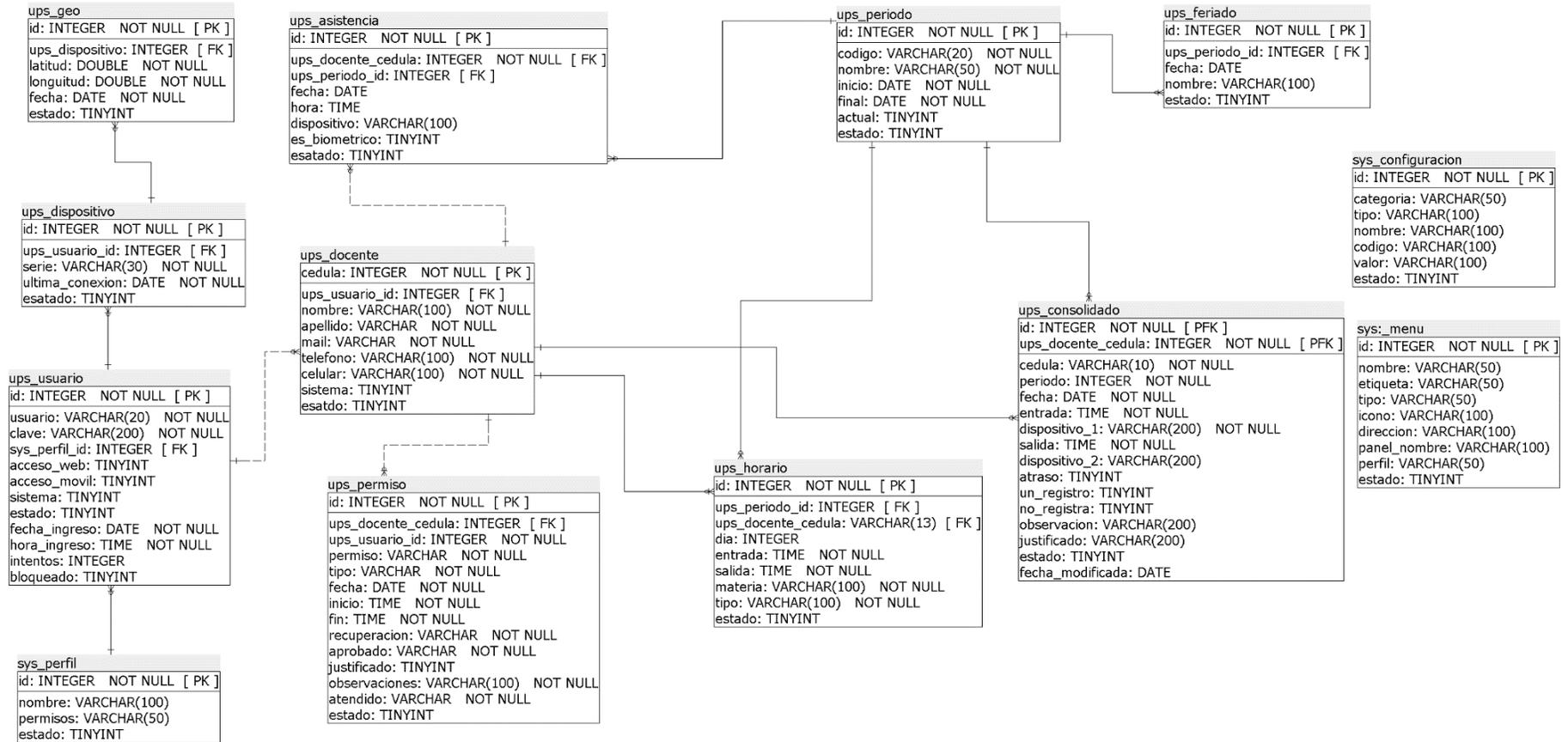
## 2.4.2 Diagramas de bloque general

Una vez que se han determinado los diagramas de uso y el documento de requerimientos funcionales se define al sistema en módulos claramente establecidos los cuales serán administración, historial, reportes, con la premisa que cada uno de ellos albergará submódulos los cuales en conjunta interacción entre ellos son los que darán funcionalidad a los requerimientos planteados para el sistema.

## 2.4.3 Base de datos

Para el desarrollo de la presente base de datos se ha tomado en cuenta los requerimientos planteados para SENTINEL, el presente diagrama muestra todas las tablas que se han utilizado para diseñar e implementar el sistema, también se podrá observar las relaciones entre las tablas y las respectivas claves.

## Base de Datos



**FIGURA 6. DIAGRAMA DE BASE DE DATOS**

Elaborado por: Gabriel Chiriboga y Gabriela Mayorga

**TABLA 17. DESCRIPCIÓN DE LAS TABLAS DE LA BASE DE DATOS**

| TABLA             | DESCRIPCIÓN   |
|-------------------|---|
| sys_configuracion | Contiene las configuraciones generales del sistema.   |
| sys_menu          | Contiene los menús del sistema.   |
| sys_perfil        | Contiene la información sobre los perfiles que maneja el sistema.   |
| ups_asistencia    | Contiene las marcaciones de todos los docentes.   |
| ups_consolidado   | Se encarga de consolidar la información almacenada en la tabla asistencia de esta tabla se toma la información necesaria para generar los cálculos del sistema.                       |
| ups_dispositivo   | Controla el acceso al sistema por medio de dispositivos móviles.  |
| ups_docente       | Contiene la información requerida para los docentes, e información personal.  |
| ups_feriado       | Contiene la información de los feriados.  |
| ups_geo           | Contiene la información de geo referencia necesaria para incorporar la ubicación si la marcación de da desde un dispositivo móvil   |
| ups_horario       | Contiene la información de los horarios asignados a cada docente.   |
| ups_periodo       | Contiene la información de los periodos académicos.   |
| ups_permiso       | Contiene información sobre permisos solicitados por los docentes, con la fecha, hora de inicio y hora final del permiso, al igual que la aprobación o rechazo del permiso solicitado. |
| ups_usuario       | Contiene la información de los usuarios del sistema y es la que indica si el usuario tiene acceso al sistema y que perfil fue asignado.   |

Nota: Esta tabla contiene una descripción más amplia de las tablas de la base de datos

Para la identificación de las tablas propias del sistema se ha utilizado como forma de diferenciación la palabra ups\_”nombre de tabla” y para las tablas que se usarán para configurar la aplicación como tal se ha utilizado como diferenciación la palabra sys\_”nombre de la tabla” en detalle de las tablas que componen la base de datos se puede visualizar en la Tabla 5.

#### **2.4.4 Interfaces de usuario**

Para el modelado de las interfaces de la aplicación se ha priorizado disponer de la información más relevante de forma automática al ingreso a la aplicación y que este siempre al alcance del usuario.

## **Login**

Para la sección de la Autenticación se ha generado una pantalla sencilla, con los datos necesarios para el acceso, esta pantalla será idéntica en los distintos perfiles que maneje el sistema, para la autenticación será necesario el correo del usuario y por defecto se ha creado como clave inicial la cédula, la cual será posible modificarla.

## **Administrador**

Se ha dispuesto las opciones como un menú en la parte lateral izquierda, el mismo esta visible todo el tiempo mientras se navega por las opciones.

Las opciones para este módulo son:

- Registro de Docente
- Administración de Períodos
- Administración de Feriados
- Administración de Materias
- Administración Asistencia
- Administración de Horarios
- Administración de Permisos

## **Registro de Docente:**

Mediante esta opción el administrador estará en condiciones de ingresar docentes y asignar un perfil, lo cual permitirá eliminar o modificar según sea el caso los registros ya ingresados.

## Administración Períodos

Opción que permite el ingreso de los períodos estableciendo una fecha de inicio y una fecha final.



## Administración Asistencia

Opción que permite la carga de archivos los cuales contienen la asistencia de los docentes, los archivos serán exportados en formato CSV, la aplicación tendrá la capacidad de poder determinar errores en la data como:

Datos duplicados

Datos incompletos

En caso de presentarse novedades en la carga de los archivos el sistema no cancelará la carga de la información, en su defecto mostrará alertas que indicaran al usuario:

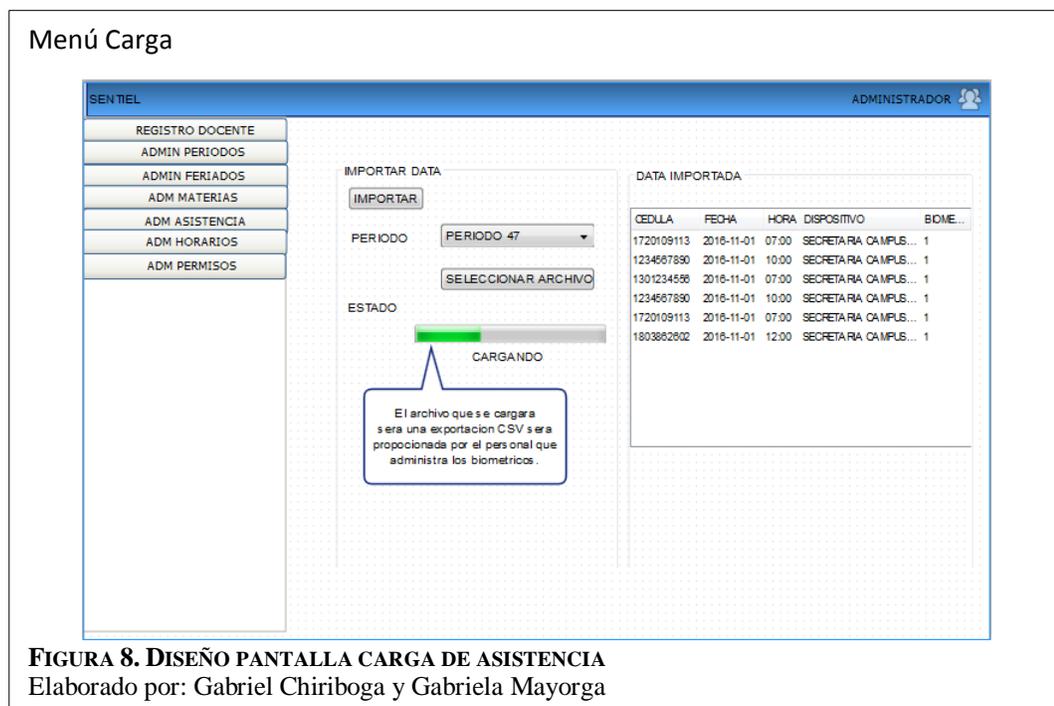
Cantidad de registros ingresados exitosamente

Cantidad de registros con errores

Registros duplicados

Registros Incompletos

En este caso los registros que presentan error podrán ser corregidos y cargarse nuevamente en un nuevo CSV, para disponer de la data completa.



## Administración Horarios

Opción que permite la carga de archivos los cuales contienen los horarios de los docentes por períodos, los cuales serán exportados en formato CSV.

## Menú Horarios

| CEDULA     | DIA | ENTRADA | SALIDA | MATERIA      | TPO       |
|------------|-----|---------|--------|--------------|-----------|
| 1720109113 | 1   | 07:00   | 09:00  | MATEMATICAS  | ACADEM... |
| 1234567890 | 1   | 07:00   | 09:00  | CALCULO      | ACADEM... |
| 1301234567 | 1   | 07:00   | 09:00  | RSICA        | ACADEM... |
| 1234567890 | 1   | 07:00   | 09:00  | PROGRAMACION | ACADEM... |
| 1720109113 | 1   | 07:00   | 09:00  | FEDES        | ACADEM... |
| 1803862602 | 1   | 07:00   | 09:00  | CALCULO II   | ACADEM... |

**FIGURA 9. DISEÑO PANTALLA DE CARGA HORARIOS**  
Elaborado por: Gabriel Chiriboga y Gabriela Mayorga

### Director de carrera

Una característica deseable del sistema para el manejo de gran cantidad de información es disponer de la misma agrupada de manera ordenada e inteligente; para que el usuario pueda a primera vista tener una idea clara del estado general de la aplicación.

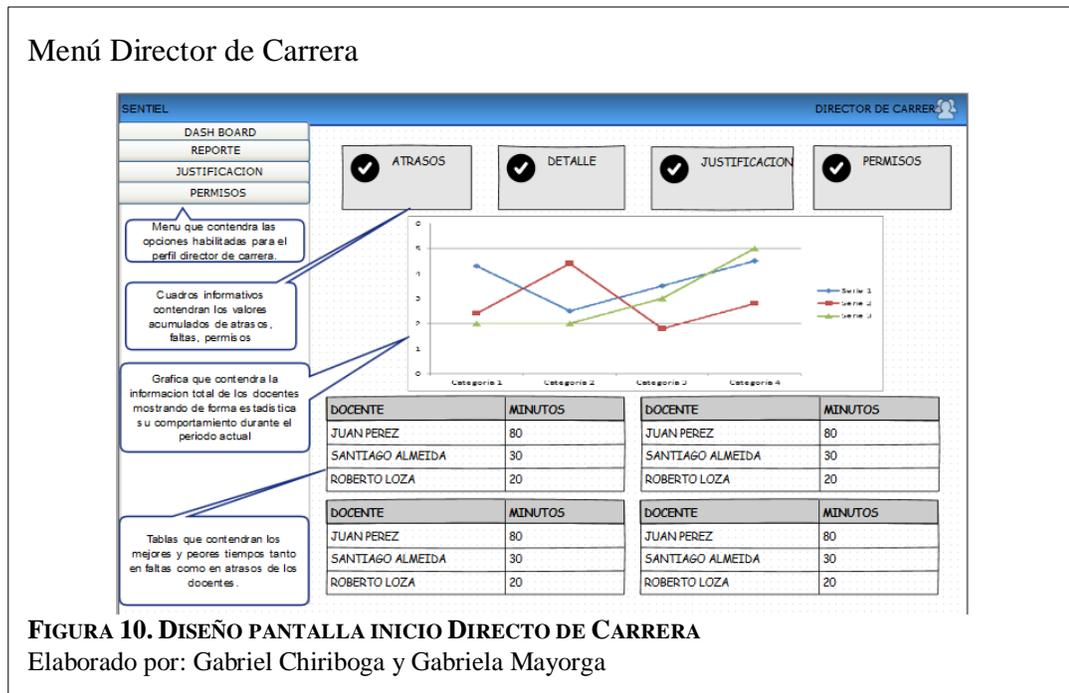
De esta manera la pantalla principal del director de carrera contará con un gráfico estadístico que engloba toda la información de los docentes de forma masiva.

Adicional se contará con alertas en la parte superior las cuales indicarán las tareas pendientes en relación a los permisos y justificaciones.

Ya que este es un sistema cuya función es mejorar la gestión de los docentes; se contará con un top de los mejores tiempos tanto en faltas como en atrasos; los cuales estarán disponibles en forma de tablas, permitiendo al docente identificar estos usuarios de forma inmediata sin requerir de reportes adicionales.

## 2.4.5 Mapa de navegación

Cada perfil tiene una forma diferente de desplazarse por medio de aplicación, con el fin de determinar este flujo se han creado los mapas que describen esta función.

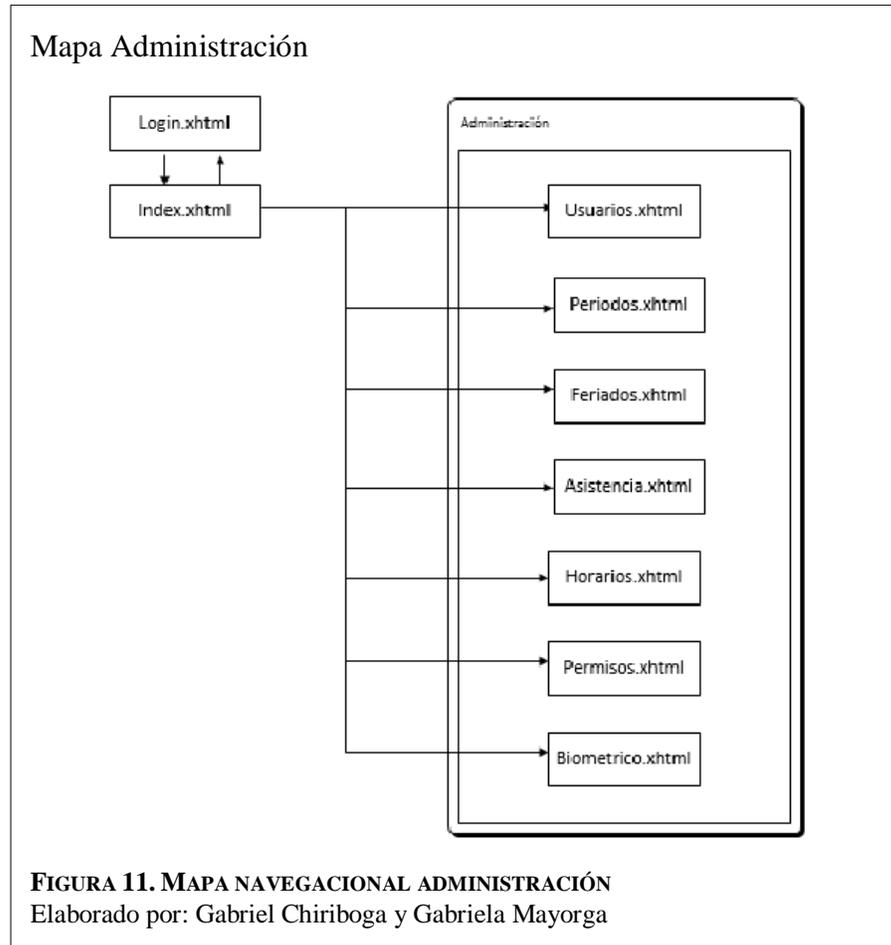


### Mapa de navegación para Administración

Posterior al ingreso de las credenciales correspondientes se desplegará la pantalla inicial de menú Administración, donde se cuenta con las opciones para la creación de usuarios, registro de períodos, feriados, cargar la data de asistencia, carga de horarios, permisos y biométricos.

Cabe mencionar que estas pantallas cumplen funciones individuales dentro del sistema, sin embargo, los datos cargados por el administrador son la fuente de información de la cual dependen los demás perfiles para llevar a cabo su función.

En la imagen “X” se puede visualizar el mapa navegacional para los usuarios asignados al perfil Administración.



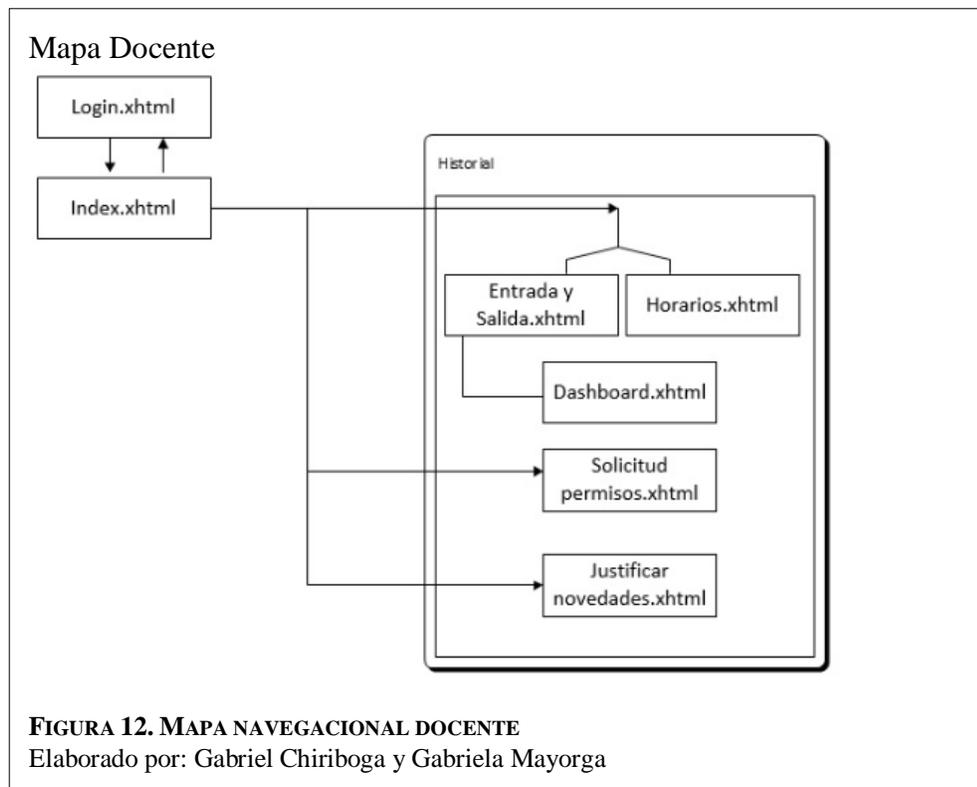
### Mapa de navegación para Docente

Los usuarios asignados al rol docente disponen en su mayoría de la opción de consultar información, adicional enviar permisos y solicitar justificaciones, así como también deberán tramitar las justificaciones enviadas por el director de carrera.

Posterior a la autenticación se desplegará la ventana principal la cual cuenta con las opciones habilitadas para el usuario como son marcaciones, permisos y justificaciones.

Al iniciar visualizará un gráfico estadístico que está ligado a la información de la asistencia de cada usuario, validar sus horarios e imprimirlos de ser el caso.

En la imagen “X” se puede visualizar el mapa navegacional para los usuarios asignados al perfil Docente.



### Mapa de navegación para Director de Carrera

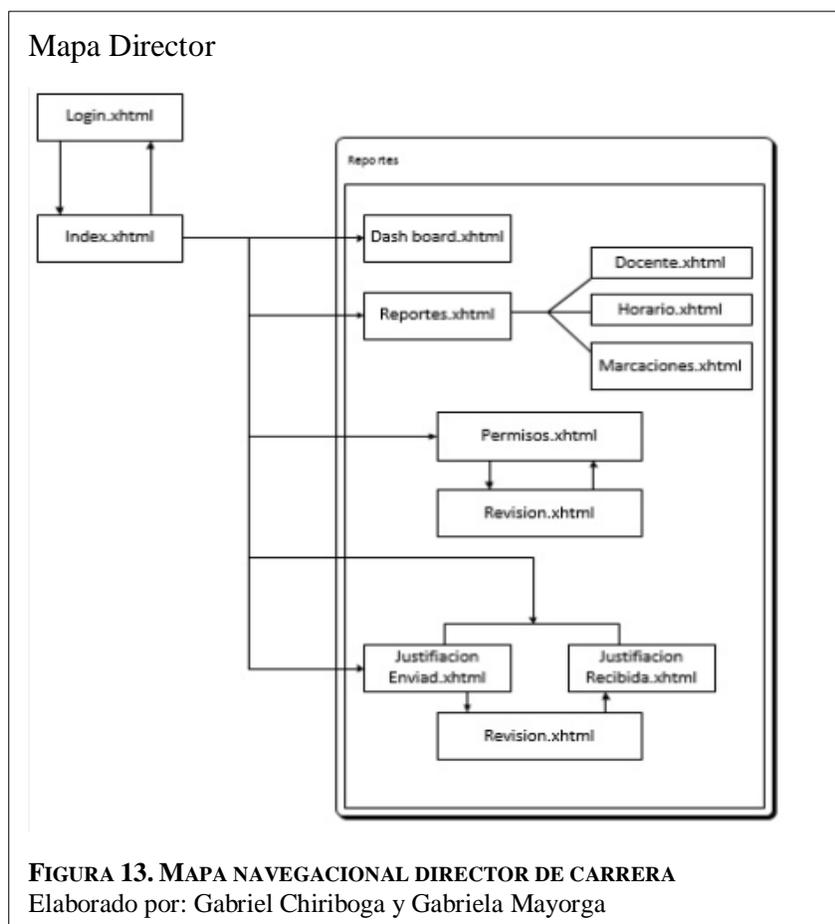
Los usuarios asignados al perfil Director disponen de una amplia selección de opciones, una vez autenticados ingresarán a la ventana principal donde visualizarán

un gráfico estadístico que mostrara el comportamiento de los docentes, con relación a sus marcaciones y asistencia; esta gráfica es general de todos los usuarios registrados y que dispongan de información para evaluar.

La pestaña de reportes permite al Director obtener de forma detallada por docente sus marcaciones y asistencia general, de igual forma validar sus horarios.

El menú permisos y justificaciones manejan la misma lógica de funcionamiento por medio de esta sección; el director validará las novedades presentadas por los docentes y gestionará según sea el caso.

En la imagen "X" se puede visualizar el mapa navegacional para los usuarios asignados al perfil Docente.



### **2.4.6 Arquitectura del sistema**

La aplicación es WEB; por lo tanto, el sistema tiene a su disposición una base de datos conectada para la carga de información, se puede acceder desde cualquier navegador WEB con acceso a internet, el funcionamiento del sistema será una relación cliente servidor.

Podemos segmentar la aplicación en tres partes:

Cliente

Servidor de aplicaciones

Gestor de base de datos

#### **Cliente**

Los usuarios por medio de un computador o un dispositivo móvil serán los que generen solicitudes o peticiones a la aplicación generando un papel activo en la comunicación.

Los navegadores que interactuarán con la aplicación pueden ser Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla, Safari.

#### **Servidor de aplicaciones**

El receptor de las interacciones generadas por el cliente será el servidor de aplicaciones, tendrá un papel pasivo en la comunicación, procesando las solicitudes generadas y a su vez enviado una respuesta.

El lugar donde se producirá esta gestión será el servidor destinado por la Universidad donde se albergará la aplicación.

Como complemento se ha utilizado adicional en la aplicación el framework codeigniter en su versión 3.1.3 para mejorar el desarrollo y hacerlo a mayor velocidad. (Tufiño & Ayerve, 2015)

### **Gestor de base de datos**

El encargado de gestionar, ordenar y administrar la información por medio del cual se manejará todo acceso a la base de datos, el gestor seleccionado para este desarrollo es MYSQL en su versión 14.14 Distrib 5.6.24 creando una base de datos relacional de acuerdo a las necesidades de la aplicación para poder cubrir todos los requisitos funcionales.

## **CAPÍTULO 3. CONSTRUCCIÓN Y PRUEBAS**

El siguiente anexo detallara el proceso requerido para llevar a cabo la construcción del aplicativo, se enumerará las herramientas de las que se ha dispuesto para su elaboración, y como parte final se llevará a cabo pruebas necesarias para validar que se cumpla con todos los requerimientos establecidos y la funcionalidad esperada.

### **3.1 Herramientas:**

#### **3.1.1 PHP**

Es un lenguaje de programación pensado en la web de forma que es ideal para la creación de páginas dinámicas.

PHP es la versión libre del sistema equivalente de Microsoft ASP.PHP es un lenguaje encapsulado dentro de los documentos html, de forma que se pueden introducir instrucciones php dentro de las páginas.

PHP es interpretado por el servidor (apache) generando un HTML con el resultado de substituir las secuencias de instrucciones PHP por su salida. (php, 2001-2016)

#### **3.1.2 Ajax**

AJAX es el acrónimo Javascript y XML Asíncrono

No es un lenguaje de programación, es un conjunto de métodos y técnicas que permiten intercambiar datos entre servidor y cliente, actualizar partes de páginas web sin la necesidad de volver a cargarla completamente, utiliza lenguajes ya existentes como JavaScript; se trata de varias tecnologías independientes que se unen de formas nuevas por su interactividad, velocidad y usabilidad en las aplicaciones. (Microsoft.NET, 2014)

### **3.1.3 JQuery**

jQuery es una biblioteca gratuita de JavaScript, permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manejar eventos, desarrollar animaciones, agregar interacción con la técnica AJAX a las páginas web, agrega una gran cantidad de efectos nuevos a Javascript, los cuales podrán ser utilizados en sitios Web. (jQuery, 2016)

### **3.1.4 Bootstrap**

Inicialmente fue creado por Twitter este framework entrega la posibilidad de desarrollar interfaces web con la característica de que el sitio creado sea adapte de forma automática al equipo o dispositivo donde se visualiza pudiendo este ser un PC una Tablet, este proceso en si se le conoce como diseño adaptativo o “responsive”

Como una ventaja de este framework podemos encontrar que los diseños creados bajo esta herramienta son limpios e intuitivos existiendo una gran variedad de botones, menús desplegables, formularios sumando una completa integración al JQuery. (Mark Otto, 2010)

### **3.1.5 CodeIgniter**

Es un Framework para el Desarrollo de Aplicaciones en PHP que utiliza el MVC (Modelo Vista Controlador), permitierte desarrollar proyectos mucho más rápido que si lo hicieras escribiendo el código desde cero, proporcionando una gran variedad de librerías para las tareas más simples, así como una interfaz y estructura lógica para acceder a las librerías; permite minimizar la cantidad de código para una tarea determinada para el desarrollo de aplicaciones web. (Ellis, 2002-2016)

### **3.1.6 MVC**

El Modelo Vista Controlador es un estilo de programación dividida en 3 capas: Modelo es dónde se procesa y obtienen los datos, la conexión con la base de datos. Vista, presenta los datos en pantalla, donde va el código HTML. Controlador, controla los datos, es decir obtiene datos de un modelo, los procesa, y los pasa a la vista. (Microsoft, 2016)

### **3.1.7 HTML**

HTML es el lenguaje más básico para la creación de páginas web, es usado para definir la estructura y el contenido en forma de texto y complementar el texto de páginas web con imágenes, tablas y formularios, es un lenguaje que es utilizado para la elaboración de páginas web, el estándar HTML lo define la W3C (World Wide Web Consortium), cabe destacar que HTML no es un lenguaje de programación ya que no cuenta con funciones aritméticas, variables o estructuras de control propias de los lenguajes de programación, por lo que HTML genera únicamente páginas web estáticas.

### **3.1.8 Mysql**

Gestor de base de datos relacional de licencia libre entrega un abanico de opciones muy amplio, y se puede considerar como la más popular base de datos open source del mundo.

Los usos más comunes para este gestor son aplicaciones web es de considerar que su gran porcentaje de popularidad en desarrollo de aplicaciones web se debe a su estrecha relación con PHP.

Como una de sus principales características se puede mencionar su rapidez en la lectura de datos, también es necesario considerar que es posible que se pueda generar problemas de integridad en entornos donde la concurrencia es muy elevada, esta deficiencia la hace muy atractiva en ambientes web donde las concurrencias en la modificación de datos no están elevada. (Oracle, 2016)

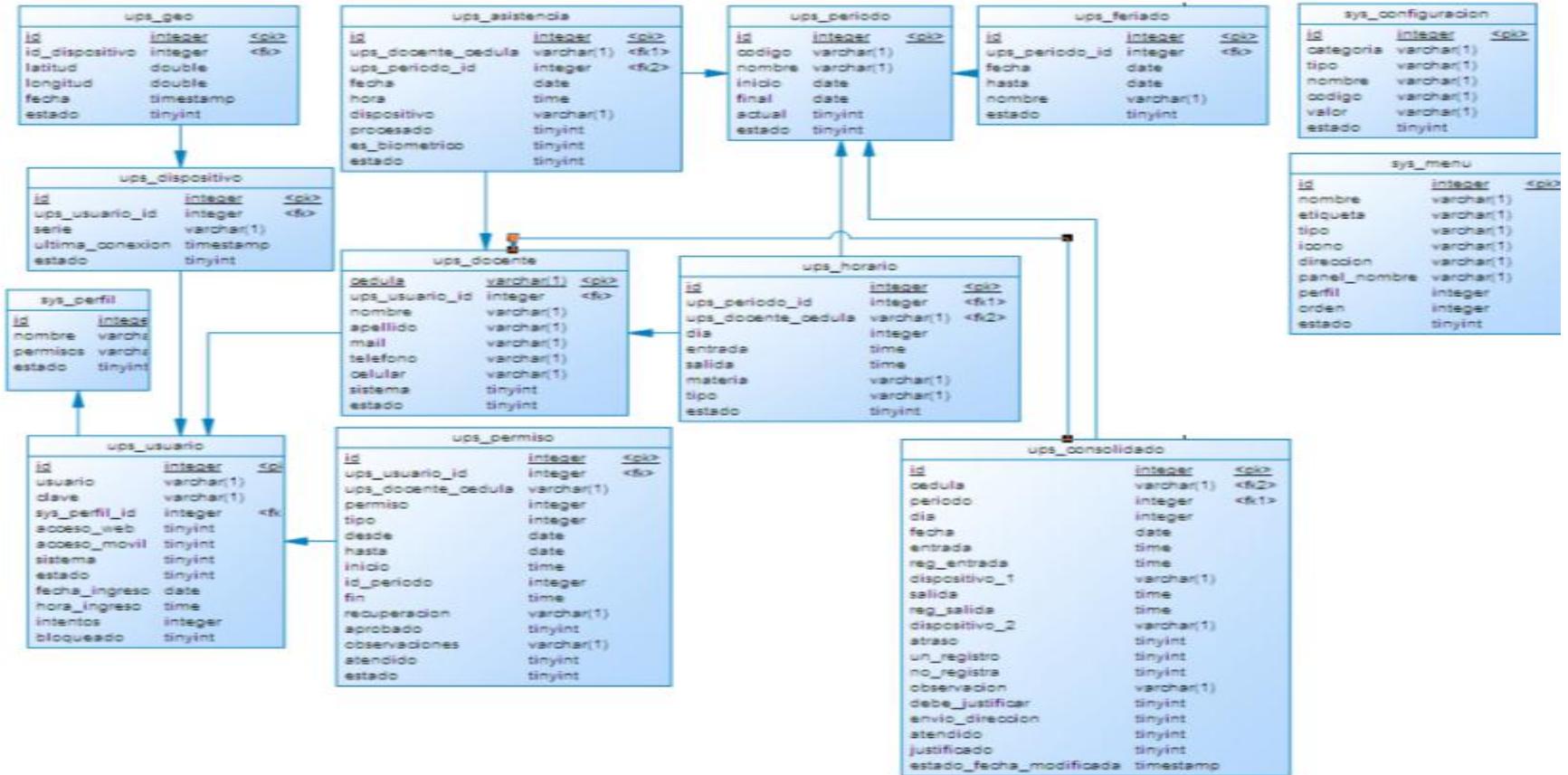
### **3.1.9 Power Architect**

Definida como una herramienta que permite el modelado de datos, permitiendo de esta forma reducir y simplificar este proceso.

Herramienta de distribución gratuita open source podemos encontrar información adicional en la página del proveedor. (Group, 2016)

### 3.2 Base de datos

#### Diseño Relacional



**FIGURA 14. DISEÑO RELACIONAL BASE DE DATOS**  
Elaborado por: Gabriel Chiriboga y Gabriela Mayorga

### 3.2.1 Diccionario de Datos

En la siguiente sección se detalla una breve descripción del uso y utilidad de las tablas de la Base de Datos dentro de la aplicación:

**TABLA 18. DESCRIPCIÓN DE LA TABLA SYS\_CONFIGURACION**

| Descripción: Tabla que contiene las configuraciones generales del sistema, también permite colocar parámetros y opciones específicas del sistema, es la tabla maestra del sistema. |               |   |           |
|--|---------------|---|-----------|
| Campo  | Tipo          | Descripción   | Requerido |
| Id   | Int(11)       | Campo auto incremental clave primaria.                              | Si        |
| Categoría  | Varchar (50)  | Campo para clasificar de manera general datos crea categorías.      | No        |
| Tipo   | Varchar (100) | Campo para definir características adicionales, crea Subcategorías. | No        |
| Nombre   | Varchar (100) | Campo para los datos que se visualizan en el sistema.               | No        |
| Código   | Varchar (20)  | Campo para identificar datos por ejemplo “Días de semana”.          | No        |
| Valor  | Varchar (50)  | Campo para definir el valor propio del campo.                       | No        |
| Estado   | Tinyint (4)   | Campo para manejar eliminación lógica de la base de datos.          | No        |

Nota: Esta tabla detalla los campos de la tabla sys\_configuracion.

**TABLA 19. DESCRIPCIÓN DE LA TABLA SYS\_MENU**

| Descripción: Esta tabla contiene los menús del sistema, como el nombre del menú, la etiqueta que se mostrará en el sistema, el icono y los perfiles que pueden ver cada menú. |               |   |           |
|---|---------------|---|-----------|
| Campo   | Tipo          | Descripción   | Requerido |
| Id  | Int(11)       | Campo auto incremental clave primaria.  | Si        |
| Nombre  | Varchar (50)  | Campo que asigna identificador al objeto “Botón”  | No        |
| Etiqueta  | Varchar (50)  | Campo para el label del Objeto “Botón”  | No        |
| Tipo  | Varchar (50)  | Campo para determinar la ubicación de los botones   | No        |
| Icono   | Varchar (100) | Campo con la función para agregar iconos.   | No        |
| Dirección   | Varchar (100) | Campo que genera enlace con otra página “opcional si lo requiere”.  | Si        |
| Panel_nombre  | Varchar (100) |   | Si        |
| Perfil  | Varchar (50)  | Campo que asigna título del panel principal.  | No        |
| Estado  | Tinyint (4)   | Campo que asigna tipo de acceso que se entrega según perfil.<br>Campo para manejar eliminación lógica de la base de datos | No        |

Nota: Esta tabla detalla los campos de la tabla sys\_menu.

**TABLA 20. DESCRIPCIÓN DE LA TABLA SYS\_PERFIL**

| Descripción: Tabla contiene la información sobre los perfiles que maneja el sistema. |               |   |           |
|--|---------------|---|-----------|
| Campo  | Tipo          | Descripción   | Requerido |
| Id   | Int(11)       | Campo auto incremental clave primaria.                                  | Si        |
| Nombre   | Varchar (100) | Nombre del perfil “Docente” “Administrador”.                            | No        |
| Permisos   | Varchar (50)  | Campo para controlar en base al perfil los botones a los que se accede. | No        |
| Estado   | Tinyint (4)   | Campo para manejar eliminación lógica de la base de datos               | No        |

Nota: Esta tabla detalla los campos de la tabla sys\_perfil

**TABLA 21. DESCRIPCIÓN DE LA TABLA UPS\_ASISTENCIA**

| Descripción: Tabla que contiene las marcaciones de todos los docentes, mantiene una relación de varios a uno con la tabla ups_docente, y una relación de varios a uno con la tabla ups_periodo |               |  |           |
|--|---------------|--|-----------|
| Campo  | Tipo          | Descripción  | Requerido |
| Id   | Int(11)       | Campo auto incremental clave primaria.                     | Si        |
| Ups_docente_   | Varchar (13)  | Clave foránea tabla usp_docente.                           | Si        |
| cedula   | Int (11)      | Clave foránea tabla periodo.                               | Si        |
| Ups_periodo_   | Date          | Campo para almacenar fecha de timbrado.                    | No        |
| id   | Time          | Campo para almacenar hora de timbrado.                     | No        |
| Fecha  | Varchar (100) | Campo para nombre de dispositivo donde timbra.             | No        |
| Hora   | Tinyint (4)   | Campo para manejar eliminación lógica de la base de datos. | No        |
| Dispositivo  |               |  |           |
| Estado   |               |  |           |

Nota: Esta tabla detalla los campos de la tabla ups\_asistencia

**TABLA 22. DESCRIPCIÓN DE LA TABLA UPS\_DISPOSITIVO**

| Descripción: Tabla creada para el control del acceso al sistema por medio de dispositivos móviles, permite evaluar si un dispositivo está registrado en el sistema y corresponde a un docente activo, guarda la fecha y hora de la última conexión desde un dispositivo, se estableció una relación de varios a uno con la tabla ups_usuario, ya que un usuario puede registrar varios dispositivos. |              |  |           |
|--|--------------|--|-----------|
| Campo  | Tipo         | Descripción  | Requerido |
| Id   | Int(11)      | Campo auto incremental clave primaria.                     | Si        |
| Ups_usuar  | Int(11)      | Clave foránea tabla ups_usuario_id.                        | Si        |
| io_id  | Varchar (30) | Campo para almacenar IMEI del equipo.                      | No        |
| Serie  | Datetime     | Campo que almacena la última conexión desde un dispositivo | No        |
| Ultima_co  | Tinyint (4)  | móvil.   | No        |
| nexion   |              | Campo para manejar eliminación lógica de la base de datos. |           |
| Estado   |              |  |           |

Nota: Esta tabla detalla los campos de la tabla ups\_dispositivo.

**TABLA 23. DESCRIPCIÓN DE LA TABLA UPS\_DOCENTE**

| Descripción: Esta tabla contiene la información requerida para los docentes, ups_usuario_id: es la relación de uno a uno con la tabla ups_usuario, la cual controla el acceso al sistema, se adiciono los campos teléfono, como información general para fácil localización de un docente en caso de emergencia. |               |   |           |
|--|---------------|---|-----------|
| Campo  | Tipo          | Descripción   | Requerido |
| Cedula   | Varchar (13)  | Campo que almacena la CI del docente.                               | Si        |
| Ups_usu  | Int (11)      | Clave foránea que la tabla usp_usuario_id                           | SI        |
| ario_id  | Varchar (200) | Campo que almacena el nombre del docente.                           | No        |
| Nombre   | Varchar (10)  | Campo que almacena el teléfono del docente.                         | No        |
| Telefon  | Varchar (10)  | Campo que almacena el celular del docente.                          | No        |
| o  | Tinyint (4)   | Campo para almacenar e indicar que un usuario especial del sistema. | Si        |
| Celular  | Tinyint (4)   | Campo para manejar eliminación lógica de la base de datos.          | No        |
| Sistema  |               |   |           |
| Estado   |               |   |           |

Nota: Esta tabla detalla los campos de la tabla ups\_docente.

**TABLA 24. DESCRIPCIÓN DE LA TABLA UPS\_FERIADO**

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| Descripción: Esta tabla contiene la información de los feriados que pueden existir en un periodo determinado, mantiene una relación de varios a uno con la tabla ups_periodo. |  |  |  |
|---|--|--|--|

| Campo          | Tipo          | Descripción  | Requerido |
|----------------|---------------|--|-----------|
| Id             | Int (11)      | Campo auto incremental clave primaria.                     | Si        |
| Ups_periodo_id | Int (11)      | Clave foránea de la tabla up_periodo_id.                   | Si        |
| Fecha          | Date          | Campo que almacena la fecha del feriado.                   | No        |
| Nombre         | Varchar (100) | Campo que almacena el nombre del feriado.                  | No        |
| Estado         | Tinyint (4)   | Campo para manejar eliminación lógica de la base de datos. | No        |

Nota: Esta tabla detalla los campos de la tabla ups\_feriado.

**TABLA 25. DESCRIPCIÓN DE LA TABLA UPS\_GEO**

| Descripción: Tabla que contiene la información de geo referencia, de cada dispositivo al ingresar al sistema, se estableció una relación de varios a uno con la tabla ups_dispositivo. |             |  |           |
|--|-------------|--|-----------|
| Campo  | Tipo        | Descripción  | Requerido |
| Id   | Int(11)     | Campo auto incremental clave primaria.                     | Si        |
| Ups_dispositivo_id   | Int(11)     | Clave foránea tabla ups_dispositivo_id                     | Si        |
| Latitud  | Double      | Campo que almacena la latitud del usuario móvil            | No        |
| Longitud   | Double      | Campo que almacena la longitud del usuario móvil           | No        |
| Fecha  | Datetime    | Campo que almacena la fecha de registro                    | No        |
| Estado   | Tinyint (4) | Campo para manejar eliminación lógica de la base de datos. | No        |

Nota: Esta tabla detalla los campos de la tabla ups\_geo.

### 3.3 Sprints

A continuación, se valida el desarrollo de la primera iteración correspondiente al del usuario Administrador del Sistema.

#### 3.3.1 Sprint 1 Módulo Administrador del Sistema.

Para el desarrollo del módulo del director se necesita tener claro las funciones que este desempeña y las que fueron implementadas.

Con esta finalidad se ha creado un cuadro con el desempeño del Sprint.

**TABLA 26: CUADRO DE SPRINT INICIAL**

| Sprint      | Módulo Administrador del Sistema   |
|-------------|--|
| 1. Objetivo | Habilitar las funciones del sistema <ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de usuarios.</li> <li>• Ingreso de Biométricos.</li> <li>• Feriados, Períodos.</li> <li>• Tipos de permisos.</li> <li>• Importar horarios y asistencia.</li> </ul> |

|              |   |
|--------------|---|
| Que se hará? | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar la pantalla del usuario</li> <li>• Habilitar los formularios para el ingreso de información.</li> <li>• Habilitar las validaciones para no cargar datos innecesarios al sistema.</li> <li>• Validar la importación de la información al sistema ya que es el insumo necesario para el funcionamiento.</li> <li>• Consolidar información cargada</li> </ul> |
| Duración     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 Semanas</li> </ul>   |

Nota: Esta tabla detalla los requerimientos del Sprint a ejecutarse.

- **Primera iteración.**

En el diseño de la pantalla principal que será el menú que visualizará cualquier usuario asignado al sistema, sin importar su perfil se ha seleccionado una distribución vertical de las opciones del menú, lo cual nos permite contar con un panel div en el cual podremos distribuir toda la aplicación:



**FIGURA 15. PANTALLA ADMINISTRADOR SPRINT INICIAL**  
Elaborado por: Gabriel Chiriboga y Gabriela Mayorga|

El desarrollo asignado a este menú ha sido considerado por el usuario final

Cada uno de los objetivos fueron desarrollados aplicando el mismo procedimiento establecido por SCRUM, tomando todos los requisitos funcionales e implementándolos,

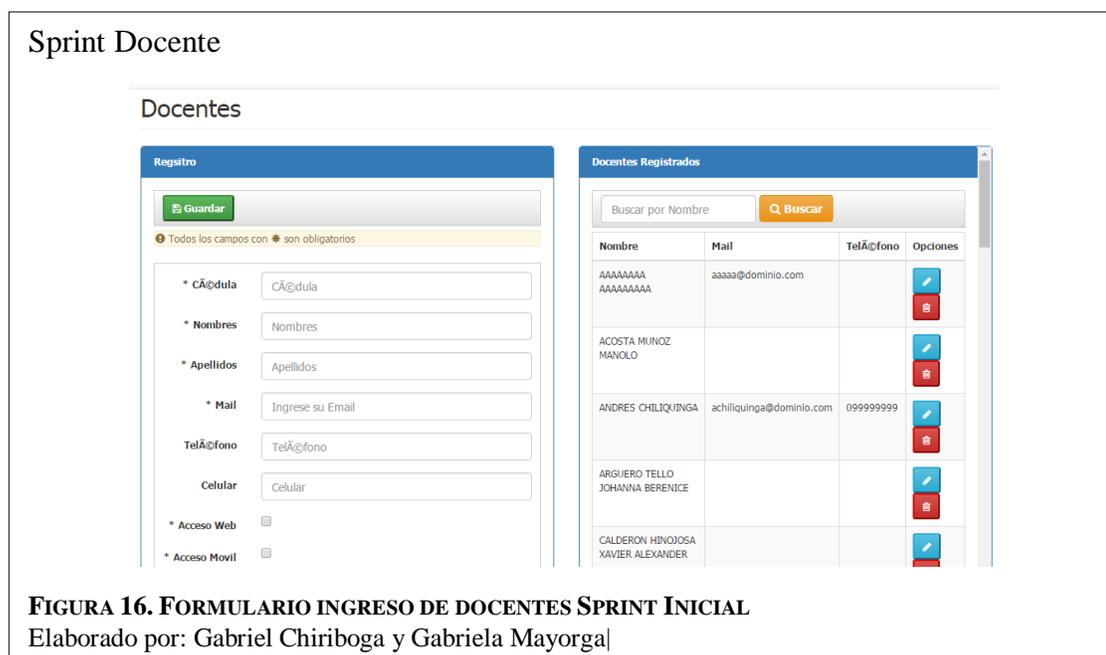
elaborando pantallas que posteriormente serán socializadas con el usuario final y en función de los requisitos iniciales determinar si la aplicación cumple lo esperado.

- **Objetivos de Sprint 1**

### **Habilitar formularios para carga de información.**

Se presentó un formulario para el ingreso de los docentes al sistema que funcionalmente cumple con los requerimientos del sistema, esta primera versión será socializada con el usuario final con el objetivo de validar el funcionamiento y si es necesario ejecutar cambios que no desvíen el objetivo final del proyecto.

Con los cambios a generar sobre el actual módulo, el cuadro sobre el cual se comenzará la retroalimentación se presenta de la siguiente forma:



**FIGURA 16. FORMULARIO INGRESO DE DOCENTES SPRINT INICIAL**

Elaborado por: Gabriel Chiriboga y Gabriela Mayorga|

- **Habilitar validaciones**

Al finalizar el primer sprint el sistema cuenta con las validaciones necesarias para evitar carga de datos erróneos o innecesarios al sistema cómo, por ejemplo:

- No permite ingreso de números en los campos designados para nombres y apellidos.
- Se restringe el ingreso de caracteres que no sean numéricos a los campos CI.
- No permite el registro de información con campos vacíos en donde los datos son obligatorios.

### 3.3.2 Sprint 1 Módulo Administrador del sistema Versión 1.0

El módulo Administrador para esta revisión se encontraba completamente funcional, en la reunión de trabajo con el usuario se validó las modificaciones que serían necesarias procesar tanto en diseño y comportamiento funcional para mejorar los tiempos de desarrollo y respuesta.

Con los nuevos requisitos funcionales se estableció los siguientes hitos a trabajar con la finalidad de cumplir el proceso.

**TABLA 27. CUADRO DE SPRINT VERSIÓN 1.0**

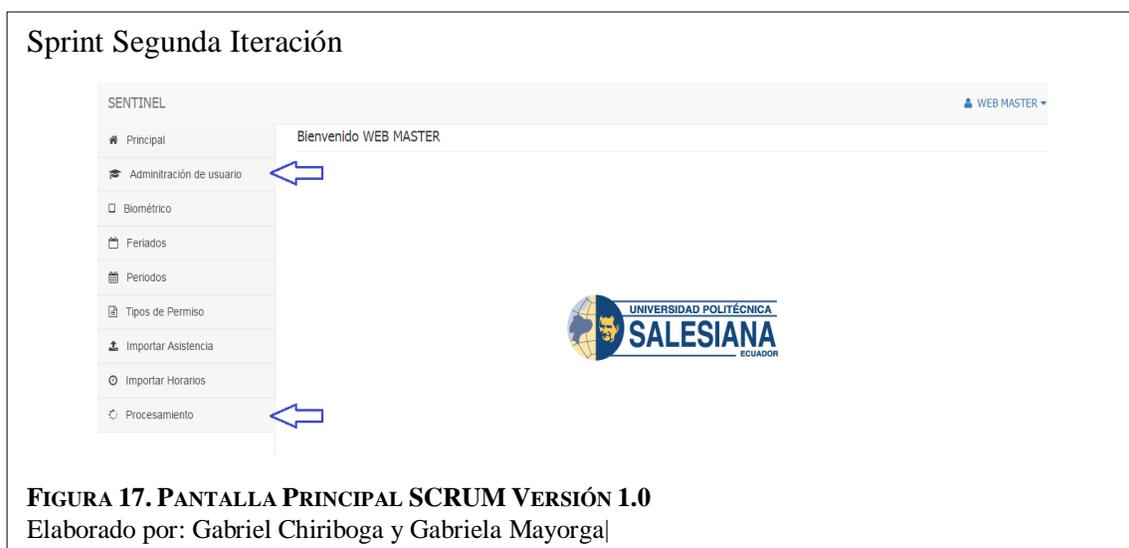
| Sprint       | Módulo Administrador del Sistema   | Estado   |
|--------------|--|--|
| Objetivo     | Habilitar las funciones del sistema <ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de usuarios.</li> <li>• Ingreso de Biométricos.</li> <li>• Feriados, Periodos.</li> <li>• Tipos de permisos.</li> <li>• Importar horarios y asistencia.</li> <li>• Consolidar data.</li> <li>• Visualizar información de administrador</li> </ul>  | Estado del proceso actual <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplido. // “Modificación”</li> <li>• Cumplido.// “Modificación”</li> <li>• Cumplido. // “Modificación”</li> <li>• Cumplido. // “Modificación”</li> <li>• Cumplido. // “Modificación”</li> <li>• Requerimiento nuevo</li> <li>• Requerimiento nuevo</li> </ul> |
| Que se hará? | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar la pantalla del usuario</li> <li>• Habilitar los formularios para el ingreso de información</li> <li>• Habilitar las validaciones para no cargar datos innecesarios al sistema</li> <li>• Validar la importación de la data al sistema insumo necesario para el funcionamiento</li> <li>• Consolidar información cargada</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplido // “Cambios de diseño”</li> <li>• Cumplido // “Cambios de diseño”</li> <li>• Cumplido // “Agregar nuevas validaciones”</li> <li>• Cumplido //”Modificar sistema para carga de archivos CSV”</li> <li>• Creación de un nuevo menú para cálculo del sistema</li> </ul>             |
| Duración     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 Semanas</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 Semanas</li> </ul>  |

Nota: Esta tabla detalla los requerimientos del Sprint V 1.0 a ejecutarse.

- **Segunda iteración**

El diseño de la pantalla general se mantiene se anexan las nuevas funciones como menús que no se alejan del objetivo final del proyecto, por el contrario, se implementan con la finalidad de mejorar el desempeño del proyecto, tiempos de respuesta y facilitando su uso.

En la siguiente imagen podremos ver con flechas color azul los nuevos menús que se anexaron a la pantalla principal y que fueron programados y se habilitaron anexando una nueva función.



- **Objetivo modificación en Menús**

Para los formularios que permiten en el ingreso de la información al sistema se enumeró diferentes cambios en su mayoría de forma, los cuales se validan a continuación, adicional existió optimizaciones al funcionamiento de la aplicación:

### **Menú Usuarios:**

- Modificar los botones que controlan la edición y borrado de usuarios

- Validar el error que genera que determinados caracteres no sean escritos de forma correcta.
- Cambiar ubicación de los check que permiten agregar permisos a los usuarios sea web o móvil.

### **Módulo Períodos**

- Validar error que genera que los caracteres se escriban de forma incorrecta.
- Diferenciar los botones que permiten la modificación de períodos.
- Adicionar un botón eliminar que permita el borrado.
- Adicionar un checkbox que permita definir el periodo actual.

### **Módulo Feriados:**

- Definir que función cumplen los campos estado y opciones.
- Adiciona un botón que permita la edición de los feriados.

### **Módulo Importar asistencia:**

Dentro del sistema considerado como partes críticas del mismo se encuentran la importación de la información, que será el insumo principal del sistema, por lo tanto, este módulo debe estar funcional al 100% y con todas las correcciones del caso; a continuación, se detallan las que se solicitaron.

- No se limitará al sistema a una cantidad de registros a importar, la aplicación estará en la libertad de cargar los registros que contenga la importación.
- Se debe agregar un botón que permita eliminar la carga de información específica y de un período determinado si el caso se llegara a presentar.
- Es necesario que el sistema valide errores en los archivos a cargar, se debe agregar la funcionalidad que permita encontrar errores en la carga de datos, como pueden ser datos

duplicados, docentes no existentes, registros vacíos, el sistema no interrumpirá la carga, por el contrario, la ejecutará aplicando las correcciones del caso,

- Para el proceso de cargar información se usará un archivo CSV, se debe modificar el formato actualmente funcional.
- **Resultados en pantallas:**

Los resultados finales de las pantallas con los cambios solicitados en la segunda iteración se pueden apreciar a continuación:

**Sprint Segunda Iteración**

Usuarios

**Registro**

Cédula \*

Nombres \*

Apellidos \*

Mail \*

Teléfono

**Docentes Registrados**

Buscar por:

| Nombre                            | Docente | Acciones  |
|-----------------------------------|---------|---|
| ESPINOSA VELEZ JUAN VICENTE       | Docente | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| GAIBOR NARANJO WALTER FERNANDO    | Docente | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| GARCIA TUMIPAMBA DANIELA VERONICA | Docente | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| HURTADO LARREA FRANKLIN EDMUNDO   | Docente | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| LLERENA PAZ ROBINSON DIMITRI      | Docente | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| LOPEZ LOGACHO JORGE ENRIQUE       | Docente | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| LOPEZ MOSQUERA ADRIANA MAGALY     | Docente | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| LOPEZ NAVARRETE JOSE PATRICIO     | Docente | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |

**FIGURA 18. FORMULARIO INGRESO DE USUARIOS SPRINT VERSIÓN 1.0**  
Elaborado por: Gabriel Chiriboga y Gabriela Mayorga

**Sprint Segunda Iteración**

Horarios

**Importar Data**

Periodo \*

Seleccionar archivo

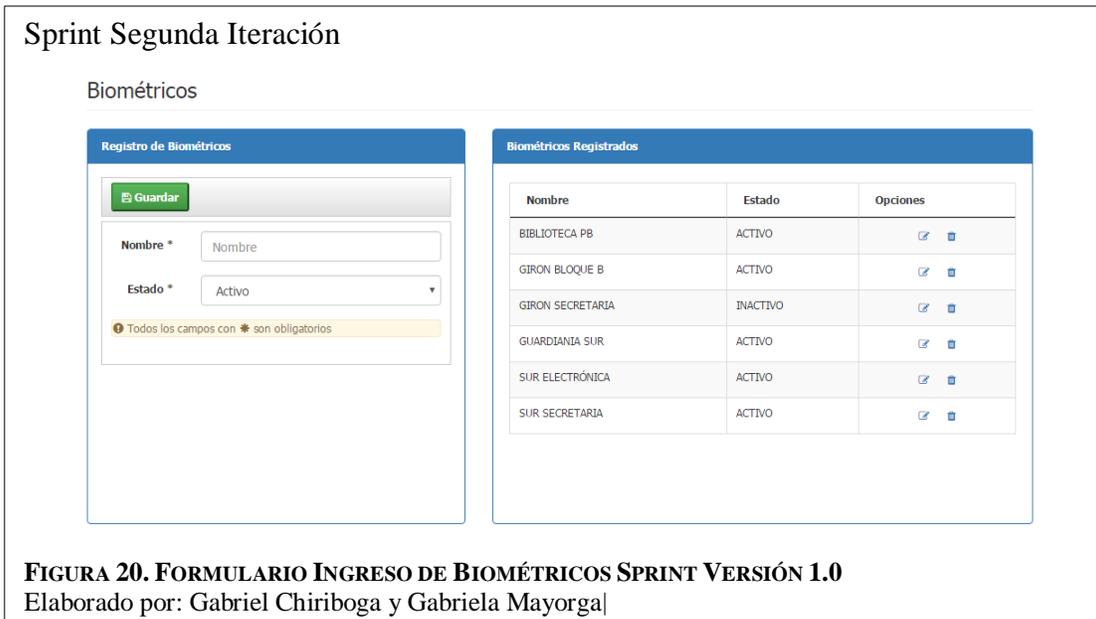
Todos los campos con \* son obligatorios

**Formato de Importación**

**¡Importante!**  
\* El archivo debe ser creado en formato CSV delimitado por comas.  
\* Los títulos pueden variar en el archivo real  
\* La importación **Omitirá la Primera Fila del Archivo**

|   | A          | B   | C        | D        | E                                | F         |
|---|------------|-----|----------|----------|----------------------------------|-----------|
| 1 | CI DOCENTE | DIA | ENTRADA  | SALIDA   | MATERIA                          | TIPO      |
| 1 | 1799999999 | 1   | 07:00:00 | 08:00:00 | ESPIRITUALIDAD JUVENIL SALESIANA | ACADEMICA |
| 2 | 1799999999 | 1   | 07:00:00 | 08:00:00 | ESPIRITUALIDAD JUVENIL SALESIANA | ACADEMICA |
| 3 | 1799999999 | 1   | 07:00:00 | 08:00:00 | ESPIRITUALIDAD JUVENIL SALESIANA | ACADEMICA |
| 4 | 1799999999 | 1   | 07:00:00 | 08:00:00 | ESPIRITUALIDAD JUVENIL SALESIANA | ACADEMICA |

**FIGURA 19. FORMULARIO IMPORTAR HORARIOS SPRINT VERSIÓN 1.0**  
Elaborado por: Gabriel Chiriboga y Gabriela Mayorga



### 3.3.3 Sprint 1 Módulo Administrador del sistema Versión 2.0

El módulo Administrador en esta iteración ha sido aceptado por el usuario final, todos los requisitos han sido cumplidos y las nuevas funcionalidades están operativas.

Se puede apreciar en la siguiente tabla los hitos cumplidos para este sprint.

**TABLA 28. CUADRO DE SPRINT VERSIÓN 2.0**

| Sprint       | Modulo Administrador del Sistema   | Estado   |
|--------------|--|--|
| Objetivo     | Habilitar las funciones del sistema <ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de usuarios.</li> <li>• Ingreso de Biométricos.</li> <li>• Feriados, Períodos.</li> <li>• Tipos de permisos.</li> <li>• Importar horarios y asistencia.</li> <li>• Consolidar data.</li> <li>• Visualizar información de administrador</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplido</li> </ul> |
| Que se hará? | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar la pantalla del usuario</li> <li>• Habilitar los formularios para el ingreso de información</li> <li>• Habilitar las validaciones para no cargar datos innecesarios al sistema</li> <li>• Validar la importación de la data al sistema insumo necesario para el funcionamiento</li> <li>• Consolidar información cargada</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplido</li> <li>• Cumplido</li> <li>• Cumplido</li> <li>• Cumplido</li> <li>• Cumplido</li> </ul>   |
| Duración     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminado</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminado</li> </ul>  |

Nota: Esta tabla detalla los requerimientos del Sprint V 2.0 a ejecutarse.

- **Resultados finales del Sprint**

Las pantallas de la versión 1.0 no sufrieron modificaciones que hayan sido analizadas en esta última versión, cabe sin embargo mencionar que las dos nuevas funcionalidades solicitadas por el usuario para esta versión están terminadas y funcionales su diseño puede observarse a continuación:

La primera permite al usuario administrado ver su horario y el comportamiento de su asistencia mediante un gráfico.

La segunda permite por medio de un menú consolidar de manera masiva o por año, mes, o un período específico consolidar toda la información que servirá de herramienta para la generación de los cálculos.

### **3.4 Código**

- **Carga de menú**

El menú está almacenado en la base de datos y se lo carga en la aplicación mediante una consulta de acuerdo al perfil del usuario, es así que cada perfil tiene asignado un menú específico.

De tal manera que si se aumenta un menú no es necesario asignar un menú a un perfil solo, se debe aumentar el perfil al menú deseado en la base de datos y no modificar la programación en sí.

#### **3.4.1 Funciones**

- **Funcionamiento del Menú**

Cada botón del menú está programado utilizando ajax para que la respuesta que se obtiene en HTML reemplace al div de la pantalla principal

Todos los botones mantienen la misma lógica, el único parámetro que cambia es la url.

Se ha considerado cómo lo más destacado del código lo detallado a continuación:

```
/* ***** MENU ADMINISTRACIÓN ***** */
/* MENU DOCENTE */
$("#adm_teacher").button().click(function() { //El botón con nombre
adm_teacher ejecuta la función al dar click
url = base_url+"adm_teacher"; // Toma la base de la aplicación y lo
asigna al controlador indicado
$.ajax({ // Se invoca a Ajax
type : "post", // Toma el método indicado en el formulario
url : url, //pasa la url declarada anteriormente
success: function(data) {
//respuesta satisfactoria
$("#content_main").html(data); // Asigna al div content_main la respuesta
html } });});
```

- **Proceso General:**

Cada pantalla cuenta con un archivo JS el cual ejecuta las acciones para la misma permitiendo la corrección de errores o modificaciones de una manera más ágil y rápida.

Lo más relevante en este punto son los cálculos sobre los tiempos tanto de atrasos y tiempos extras.

Para los cálculos de los tiempos se realizó lo siguiente:

1. Se diseñó una tabla maestra en la cual se guardarán los datos posteriores proceso de validación “tabla consolidado”.
2. El proceso de validación de datos se lo realiza una sola vez al momento de subir la nueva información “proceso a cargo del administrador”.
3. En esta tabla se registra y se valida si existen atrasos, faltas, salidas anticipadas etc.

La tabla fue diseñada para mejorar los tiempos de respuesta de las consultas que se realizan en la aplicación.

### Función Procesa información

```

/*Funcion procesa informacion */
public function begin_process(){
    if ($this->input->is_ajax_request()) {
        $period = $this->input->post("period");//Toma período seleccionado en
el formulario
        $year      = $this->input->post("year"); //Toma año seleccionado en el
formulario
        $month     = $this->input->post("month"); //toma mes seleccionado en el
formulario
        $teachers = $this -> m_adm_process -> get_teachers($month, $year,
$period);
        // Consulta docentes en la tabla asistencia (importación de registro de
biométrico) de acuerdo a los parámetros enviados por el formulario
        foreach ($teachers as $row){ //recorre la respuesta de los docentes
        $horario = $this -> m_adm_process -> get_schedule($period, $row-
ups_docente_cedula);
        //consulta por docente el horario correspondiente al periodo seleccionado
        $vec_horario = array (); //declara array horario
        $dia = 0; //declara variable día
        $consolidado['reg_salida']      = $infor->hora;
        $consolidado['dispositivo_2'] = $infor->dispositivo;
        $consolidado['no_registra']     = 0;
        }
        //valido si el docente tiene horario y no está activa bandera horario
para guardar registro en bdd docente sin registro if ( ($has_schedule >
0)&&($flag_schedule == 0) ){
            $consolidado['cedula']      = $row->ups_docente_cedula;
            $consolidado['periodo']     = $period;
            $consolidado['dia']         = $dia_sem;
            $solidado['fecha']          = $date;
            $consolidado['entrada']     = $vec_horario[$dia_sem]['in'];
            $consolidado['reg_entrada'] = NULL;1'] = NULL;
            $consolidado['atraso']      = 0;
            $consolidado['un_registro'] = 0;
            $consolidado['salida']      = $vec_horario[$dia_sem]['out'];
            $consolidado['reg_salida']  = NULL;
            $consolidado['no_registra'] = 1;
            }
            //INSERTAR EN CONSOLIDADO
        if (sizeof($consolidado) > 0){ //verifica si el array tiene información
guarda en bdd
            $this -> m_adm_process -> save($consolidado, $id);
            }
        }
        }
        /*TOMO MESES-AÑOS DE REGISTRO*/
    }
}

```

Por medio de este proceso al momento de realizar el reporte únicamente se hace la consulta a la base de datos.

## FUNCION CARGA DE REPORTE

```
/* Función carga reporte general por docente docente y periodo*/
public function show_data($user, $period){ //esta función recibe
parámetros docente y periodo
    if($this->session->userdata('logged_in')){ //verifica que exista
session activa

$months = $this -> m_tchr_main -> get_info_month ($period, $user);
//consulta meses de acuerdo al periodo y al docente
//genero html
$html = "<div class='row'>";
foreach($months as $meses){ //recorre meses según consulta
$html .= " <div class='col-lg-12 col-md-12'>
<h4 class='page-header'>".strtoupper($meses->mes_lbl)."</h4>
</div>";
Se realiza la consulta de datos del docente según el período en la tabla
maestra.
$data = $this -> m_tchr_main -> get_info ($period, $user, $meses->mes);
$html .= " <div class='col-lg-12 col-md-12'>";
$html .= " <table class='table table-bordered table-hover'
cellspacing='0' role='grid' aria-describedby='example_info' style='width:
99%;'>";
$html .= " <thead>
<tr role='row'>
<td align='center'><b>DIA</b></td>
<td align='center'><b>FECHA</b></td>
<td align='center' colspan='2'><b>HORARIO</b></td>
<td align='center' colspan='4'><b>MARCACIÓN</b></td>
<td align='center' colspan='2'><b>DIFERENCIA</b></td>
<td align='center'><b>OBSERVACIONES</b></td>
</tr>
</thead>
</tbody>";
foreach($data as $dia){ // recorre data de registro
$ob = "";
$holyday = $this-> m_tchr_main->get_holyday($dia->fecha); // consulta si
es feriado la fecha
$permission = $this-> m_tchr_main->get_permission($dia->fecha, $user); //
verifica si existe permisos en esa fecha
if ($dia->justificado == 0){ //valida si tengo justificaciones en la
fecha
```

En esta parte del código se valida si el docente realizó su registro de asistencia dentro del campus o fuera de él.

```
/*FUERA DE CAMPUS*/
if ($dia->no_registra == 1){
    if ($permission > 0){
        $html .= " <tr class='odd' role='row' >";
        $ob = "PERMISO";
    }else if ($holyday > 0){
        $html .= " <tr class='odd' role='row' >";
        $ob = "FERIADO";
    }else{
        $html .= " <tr class='odd tb-noregistra' role='row' >";
    }
}
```

```

Sob = "NO REGISTRA ASISTENCIA";
    }
}else if ( ($dia->cod_1 != "S") || ($dia->cod_2 != "S") ){
    $html .= " <tr class='odd tb-campus' role='row' >";
    $sob = "REGISTRO FUERA DEL CAMPUS";
}else if($dia->atraso == 1){
    $html
.= " <tr class='odd tb-atraso' role='row' >";
    $sob = "ATRASO";
}else if($dia->un_registro == 1){
    $html .= " <tr class='odd tb-unregistro' role='row' >";
    $sob = "REGISTRA UNA VEZ";
}else{
    $html .= " <tr class='odd' role='row'>";
    }
/*FIN FUERA DE CAMPUS*/
}else{
    html .= " <tr class='odd' role='row'>";
    $sob = "JUSTIFICADO";
    }
$html .= " <td>$dia->dia_semana</td>
<td align='right'>$dia->fecha</td>
<td align='right'>$dia->entrada</td>
<td align='right'>$dia->salida</td>
<td align='right'>$dia->reg_entrada</td>
<td align='left' >$dia->dispositivo_1</td>";
if ($dia->un_registro == 1){
    $html .= " <td align='right'></td>
<td align='left' ></td>";
}else{
    $html .= " <td align='right'>$dia->reg_salida</td>
<td align='left' >$dia->dispositivo_2</td>";
}

```

En este punto se realiza el cálculo de atrasos, considerando el tiempo real de entrada vs el que se timbra.

```

/*DIFERENCIA IN*/
//calculo los tiempos de atraso
if($dia->no_registra == 0){
    if ($dia->horas_e < 0){ //atraso
        $minuto = $dia->minutos_e * (-1);
        $hora = $dia->horas_e * (-1);
        if ($dia->minutos_e < 10){
            if ($minuto < 10){
                $minuto = "0".$minuto;
            }
        }
    }
    $html .= " <td align='left'><font color = '#B40404'>(-)
    $hora:$minuto</font></td>";
}
}
}else if ($dia->horas_e == 0){
    $hora = $dia->horas_e;
}
if ($dia->minutos_e < 0){
    $minuto = $dia->minutos_e * (-1) ;
}
if ($minuto < 10){
    $minuto = "0".$minuto;
}
}
$html .= " <td align='left'><font color = '#B40404'>(-)
    $hora:$minuto</font></td>";
}

```

```

}else{
$minuto = $dia->minutos_e;
if ($minuto < 10){
    $minuto = "0".$minuto;
}
$html .= " <td align='left'><font color ='#0404B4'>(+)
$hora:$minuto</font></td>";
    }
}else{
    $minuto = $dia->minutos_e;
    $hora = $dia->horas_e;
    if ($minuto< 10){
        $minuto = "0".$minuto;
    }
    $html .= " <td align='left'><font color ='#0404B4'>(+)
$hora:$minuto</font></td>";
    }
}else{
    $html .= " <td align='left'>0</td>";
    }
/*FIN DIFERENCIA IN*/

```

### 3.5 Pruebas:

Terminado el proceso de construcción del sistema es necesario mostrar el escenario de pruebas que puedan demostrar que los requerimientos solicitados están completamente funcionales, para esto se ha optado por dos tipos de pruebas. (Tufiño Cardenas & Romero, Mejía, 2015)

1. Pruebas contra requerimientos
2. Pruebas de estrés

#### 3.5.1 Pruebas contra requerimientos

Para validar que todos los requerimientos planteados para el sistema estén habilitados se ha esquematizado por medio de una tabla; en la cual se enumera el comportamiento de los diferentes requerimientos.

- **Requerimientos Funcionales**

**TABLA 29.ADMINISTRADOR DEL SISTEMA**

| <b>Nombre de la prueba</b> | <b>Req</b> | <b>Pasos</b>  | <b>OK</b> |
|----------------------------|------------|---|-----------|
| Ingreso de usuario nuevo   | 1.1        | 1. Ingreso a la aplicación<br>2. Seleccionar menú administración de usuario.<br>3. Ingreso de información de nuevo usuario.<br>4. Guardar registro  | SI        |
| Búsqueda de usuario        | 1.1        | 1. Ingreso a la aplicación<br>2. Seleccionar menú administración de usuario.<br>3. Selección de tipo de filtro para búsqueda<br>4. Buscar usuario   | SI        |
| Modificar datos de usuario | 1.1        | 1. Ingreso a la aplicación<br>2. Seleccionar menú administración de usuario.<br>3. Seleccionar edición de usuario<br>4. Modificar datos de usuario<br>5. Guardar modificación                     | SI        |
| Eliminar usuario           | 1.1        | 1. Ingreso a la aplicación<br>2. Seleccionar menú administración de usuario.<br>3. Seleccionar usuario en la lista o por filtro<br>4. Presionar eliminar<br>5. Aceptar eliminación                | SI        |
| Ingreso de biométricos     | 1.2        | 1. Ingreso a la aplicación<br>2. Seleccionar menú Biométrico.<br>3. Ingresar datos de Biométrico<br>4. Presionar Guardar  | SI        |
| Editar biométricos         | 1.2        | 1. Ingreso a la aplicación<br>2. Seleccionar menú Biométrico<br>3. Seleccionar Biométrico<br>4. Presionar el botón edición<br>5. Ingresar los nuevos datos del biométrico<br>6. Presionar Guardar | SI        |
| Eliminar biométricos       | 1.2        | 1. Ingreso a la aplicación<br>2. Seleccionar menú Biométrico.<br>3. Seleccionar biométrico en la lista<br>4. Presionar eliminar<br>5. Aceptar eliminación   | SI        |
| Ingreso de Feriado         | 1.3        | 1. Ingreso a la aplicación<br>2. Seleccionar menú Feriado.<br>3. Ingresar datos de Feriado<br>4. Presionar Guardar  | SI        |
| Editar Feriado             | 1.3        | 1. Ingreso a la aplicación<br>2. Seleccionar menú Feriado<br>3. Seleccionar Feriado<br>4. Presionar el botón edición<br>5. Ingresar los nuevos datos del Feriado<br>6. Presionar Guardar          | SI        |

|                     |     |   |    |
|---------------------|-----|---|----|
| Eliminar Feriado    | 1.3 | 1. Ingreso a la aplicación<br>2. Seleccionar menú Feriado.<br>3. Seleccionar Feriado en la lista<br>4. Presionar eliminar<br>5. Aceptar eliminación | SI |
| Ingreso de Períodos | 1.4 | 1. Ingreso a la aplicación<br>2. Seleccionar menú Períodos.<br>3. Ingresar datos de Periodo<br>4. Presionar Guardar                                 | SI |

Nota: Esta tabla detalla las pruebas del Administrador del Sistema.

**TABLA 30. DIRECTOR DE CARRERA**

| <b>Nombre de la prueba</b>           | <b>Req</b> | <b>Pasos</b>  | <b>OK</b> |
|--------------------------------------|------------|---|-----------|
| Visualización DashBoard              | 2.1        | 1. Ingreso a la aplicación<br>2. Seleccionar menú DashBoard<br>3. Generación automática de Gráficos<br>4. Opción de imprimir, descargar estadísticas<br>4. Guardar registro   | SI        |
| Generación de reportes               | 2.2        | 1. Ingreso a la aplicación<br>2. Seleccionar menú Reportes<br>3. Selección de Docente<br>4. Selección de periodo, por defecto habilitado período actual<br>5. Generación de cálculos según las opciones definidas<br>6. Despliegue de cuadros con estadísticas    | SI        |
| Visualización de horarios            | 2.2        | 1. Ingreso a la aplicación<br>2. Seleccionar menú Reportes<br>3. Selección de Docente<br>4. Selección de periodo, por defecto habilitado período actual<br>5. Presionar ver horarios<br>6. Despliegue horarios de docente seleccionado                            | SI        |
| Solicitar Justificaciones al Docente | 2.3        | 1. Ingreso a la aplicación<br>2. Seleccionar menú Justificaciones<br>3. Se desplegara una lista con todas las novedades presentadas.<br>4. Selección de docente o docentes a justificar<br>5. Seleccionar envió de justificación u omitir<br>6. Solicitud enviada | SI        |

Nota: Esta tabla detalla las pruebas del Director de Carrera.

**TABLA 31. DOCENTE**

| <b>Nombre de la prueba</b>                                     | <b>Req</b> | <b>Pasos</b>   | <b>OK</b> |
|--|------------|--|-----------|
| Visualización de Gráfico con estadística y tablas con cálculos | 3.1        | 1. Ingreso a la aplicación<br>2. Seleccionar menú Principal<br>3. Generación automática de Gráficos y tablas por defecto se genera el período actual<br>4. Puede generarse detalles<br>4. Guardar registro   | SI        |
| Justificación de novedades                                     | 3.2        | 1. Ingreso a la aplicación<br>2. Seleccionar menú Justificación Novedades<br>3. Selección de Novedad pendiente<br>4. Seleccionar la opción de edición para la novedad seleccionada<br>5. Digitar enviar novedad<br>6. Digitar Actualizar para refrescar los listados | SI        |
| Justificación de novedades Enviadas                            | 3.3        | 1. Ingreso a la aplicación<br>2. Seleccionar menú Justificación Novedades<br>3. Selección de Novedad Enviada<br>4. Seleccionar la opción de ver la novedad enviada<br>5. Visualizar la resolución de la novedad  | SI        |
| Solicitar Justificaciones al Docente                           | 2.3        | 1. Ingreso a la aplicación<br>2. Seleccionar menú Justificaciones<br>3. Se desplegará una lista con todas las novedades presentadas.<br>4. Selección de docente o docentes a justificar<br>5. Seleccionar envió de justificación o omitir<br>6. Solicitud enviada    | SI        |

Nota: Esta tabla detalla las pruebas del Docente.

### 3.5.2 Pruebas de Estrés

Para el desarrollo de las pruebas se manejarán 2 escenarios con diferentes parámetros, en donde se simulará el ingreso a la aplicación de una cantidad de usuarios diferente por cada evento o prueba, realizarán peticiones al servidor con la finalidad de saturar su funcionamiento.

JMeter contiene varios indicadores para las pruebas de validación, se han seleccionado los siguientes:

- **Reporte Resumen:** Nos permite en una tabla validar los resultados obtenidos.
- **Resultados en Árbol:** Permite validar cada una de las interacciones y verificar el resultado de cada petición.

- **Árbol de resultados:** Se validará en cada petición que mensajes de error se pueden presentar.
- **Gráfico de resultados:** Herramientas gráficas que nos permiten, validar el comportamiento de las pruebas en un ambiente estadístico.

### Escenario Nro.1

Se ingresó 100 usuarios, de los cuales se obtuvo una respuesta en ejecución de 10 segundos, se realizó un total de 3 repeticiones lo cual contempla un total de 300 muestras para el análisis.

### Resultados Escenario 1:

El resumen del reporte nos permite validar que de 300 muestras ejecutadas se ha presentado un 0.00 % de errores en las peticiones enviadas al servidor.

Este porcentaje de error se presenta para los dos paths de la aplicación en la Tabla 25 se puede apreciar todos los resultados de la prueba en porcentajes.

**TABLA 32. RESULTADOS JMETER 300 HILOS**

| Etiqueta Path Acces | # Muestras | Media | Min | Max | Desv. Estandar | % Error | Sent KB/sec | Media Bytes |
|---------------------|------------|-------|-----|-----|----------------|---------|-------------|-------------|
| 300                 | 300        | 130   | 92  | 223 | 22.65          | 0.00%   | 5,47        | 7864        |
| Etiqueta Path Main  | # Muestras | Media | Min | Max | Desv. Estandar | % Error | Sent KB/sec | Media Bytes |
| 300                 | 300        | 116   | 76  | 200 | 22.64          | 0.00%   | 5,46        | 691         |

Nota: Esta tabla detalla los resultados con 900 usuarios recurrentes.

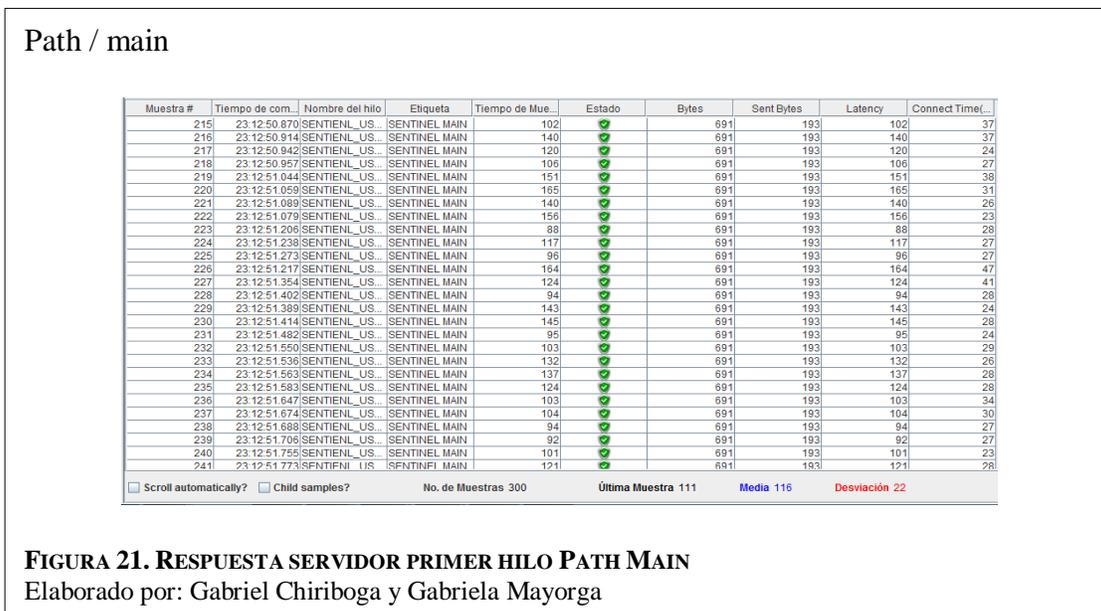
Los elementos adicionales que nos permiten verificar los resultados de las pruebas, nos entregan valores positivos para todas las itinerancias generadas; resultados que se validan a continuación:

## Resultados en Árbol

Para los paths seleccionados podemos determinar con los resultados en árbol, que todas las peticiones han sido atendidas; no se visualiza en el campo estado peticiones que no hayan sido atendidas a pesar de la presencia de latencia; el servidor ha podido responder a las peticiones.

## Gráficos

Una de las muestras que pueden ayudar de mejor manera a comprender como se generan los resultados en el sistema, son los gráficos que se detallan a continuación para esto es necesario conocer los elementos que componen los gráficos.

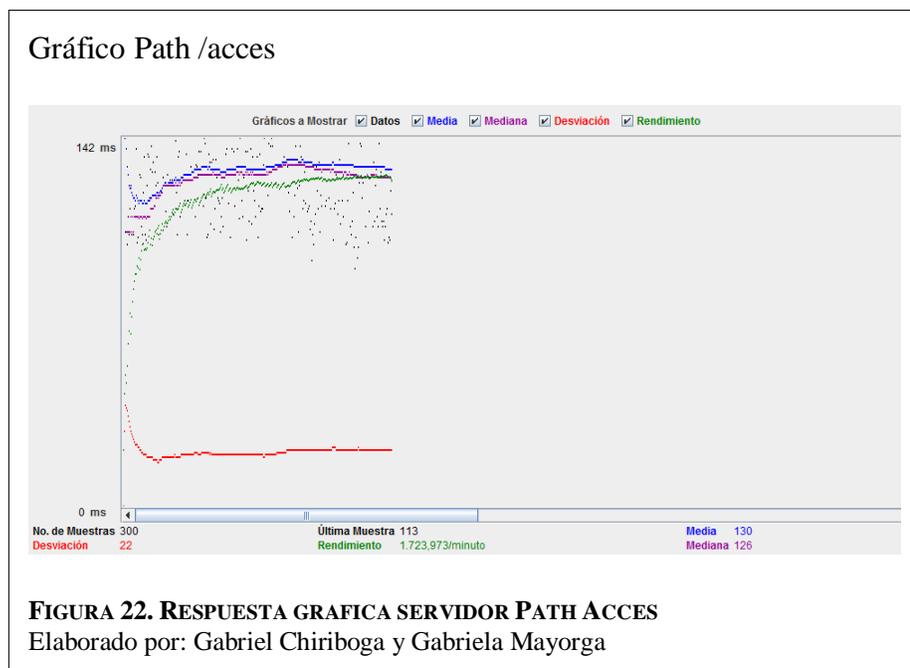


## Composición:

En este caso la trama de color verde para los dos paths, mantiene un desarrollo constante por debajo de las 150 mili-segundo y un crecimiento constante; lo cual se considera como un indicador que el servidor puede sin problemas solventar el número de peticiones ingresadas sin generar una desviación elevada.

## Resultados Escenario 2:

El resumen del reporte nos permite validar que de 900 muestras ejecutadas se ha presentado un 1,33 % de errores en las peticiones enviadas al servidor para el path acces y un 0,89% para el path main los cuales se pueden considerar porcentajes de error tolerable debido a la cantidad peticiones generadas.



Los valores generados en las pruebas se visualizan en la Tabla 33.

**TABLA 33. RESULTADOS JMETER 900 HILOS**

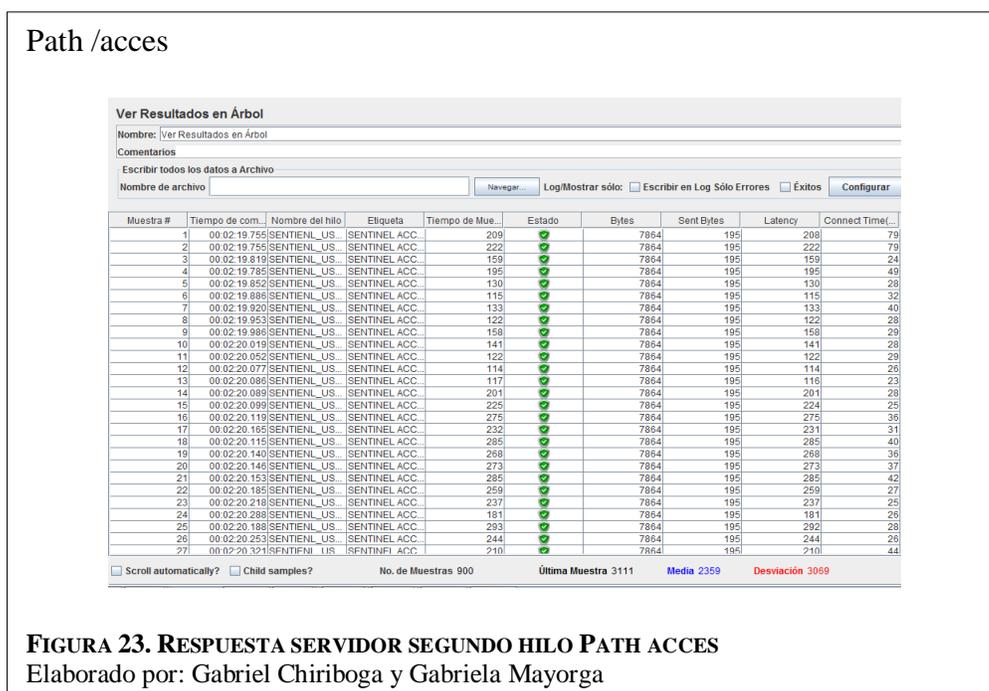
| Etiqueta Path Acces | # Muestras | Media | Min | Max   | 90% Line | % Error | Sent KB/sec | Mediana |
|---------------------|------------|-------|-----|-------|----------|---------|-------------|---------|
| 900                 | 900        | 2359  | 103 | 21087 | 5042     | 1.33%   | 4,18        | 1476    |
| Etiqueta Path Main  | # Muestras | Media | Min | Max   | 99% Line | % Error | Sent KB/sec | Mediana |
| 900                 | 900        | 2204  | 85  | 21110 | 3746     | 0.99%   | 4,10        | 1452    |

Nota: Esta tabla detalla los resultados con 900 usuarios recurrentes.

Este segundo escenario a pesar de contener un nivel superior de muestras genera un desenvolvimiento aceptable por parte del servidor, para resolver las peticiones los valores que se pueden observar en la tabla nos indican que una de las secuencias del total de 3 ingresadas tomó un total de 1476 ms en ser ejecutada si comparamos con el indicador 90% line, que nos indica que en un total de 5042 ms se encuentra el 90% de respuestas enviadas para el servidor, compartiendo valores similares para el path adicional analizado.

### Resultados en Árbol

Para los paths analizados podemos validar que la respuesta del servidor es buena lo cual



**FIGURA 23. RESPUESTA SERVIDOR SEGUNDO HILO PATH ACCES**  
Elaborado por: Gabriel Chiriboga y Gabriela Mayorga

confirma los resultados de las tablas antes citadas, se debe tomar en cuenta que son un total de 900 muestras el triple de las consideradas en el primer caso, a pesar de existir errores evidenciados, en la tabla más del 90% de peticiones fueron atendidas.

## CAPÍTULO 4. RESULTADOS

Una vez terminadas todas las fases antes descritas se ha obtenido la aplicación SENTINEL; software que permite el control de asistencia de los docentes del Campus Sur de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Politécnica Salesiana, en las siguientes secciones se enumera el manual de usuario el cual permitirá detallar el funcionamiento del sistema.

### 4.1 Acceso al sistema

Para el acceso al sistema es necesario tener alojada la aplicación en un servidor, e ingresar a la dirección asignada para esta función; en este caso una vez subida la aplicación se dispone de la dirección: <http://190.15.136.6/sentinel/>

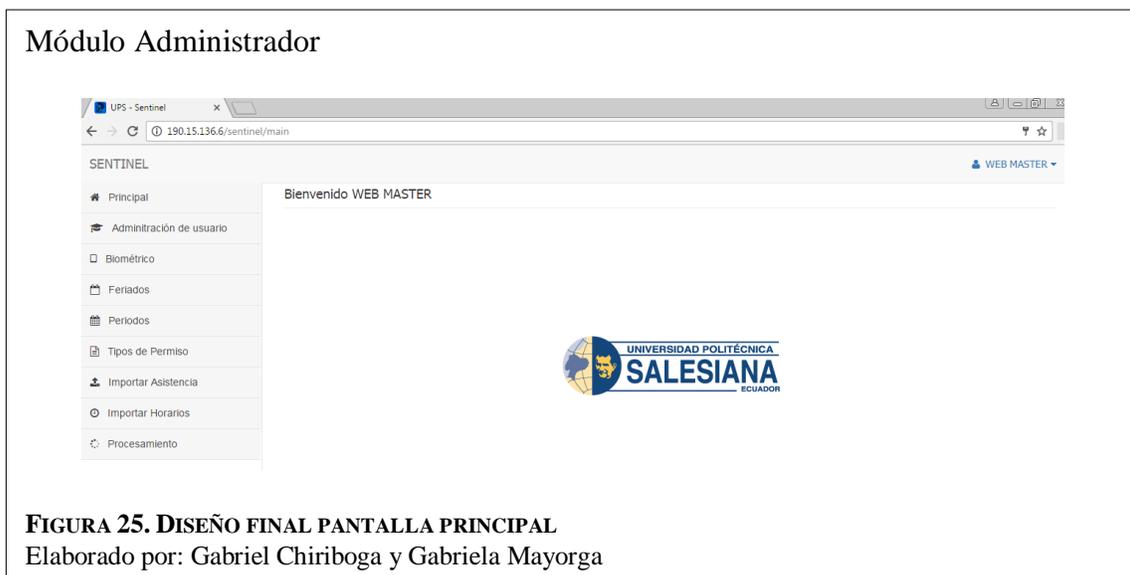


### Módulo administrador

Una vez dentro del menú de administración en el borde izquierdo se presentan las opciones habilitadas para el usuario como son:

- Principal

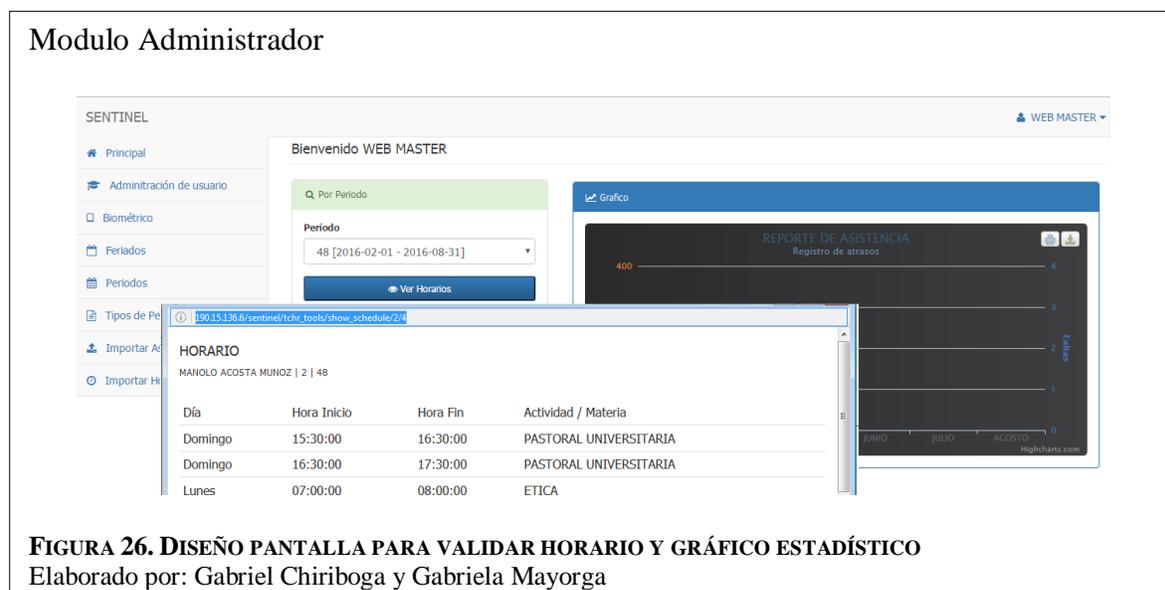
- Administración de usuario
- Biométricos
- Feriados
- Permisos
- Tipos de permisos
- Importar asistencia
- Importar horarios
- Procesamiento



## Opción principal

La opción principal mostrará para el usuario administrador quien a su vez también es docente, la posibilidad de validar su horario y el gráfico estadístico que le permite visualizar su comportamiento durante el período seleccionado; en el choice PERÍODO.

Al seleccionar el botón horario se desplegará una nueva ventana que contiene el horario del docente, con las opciones de imprimir, guardar en PDF o cerrar.

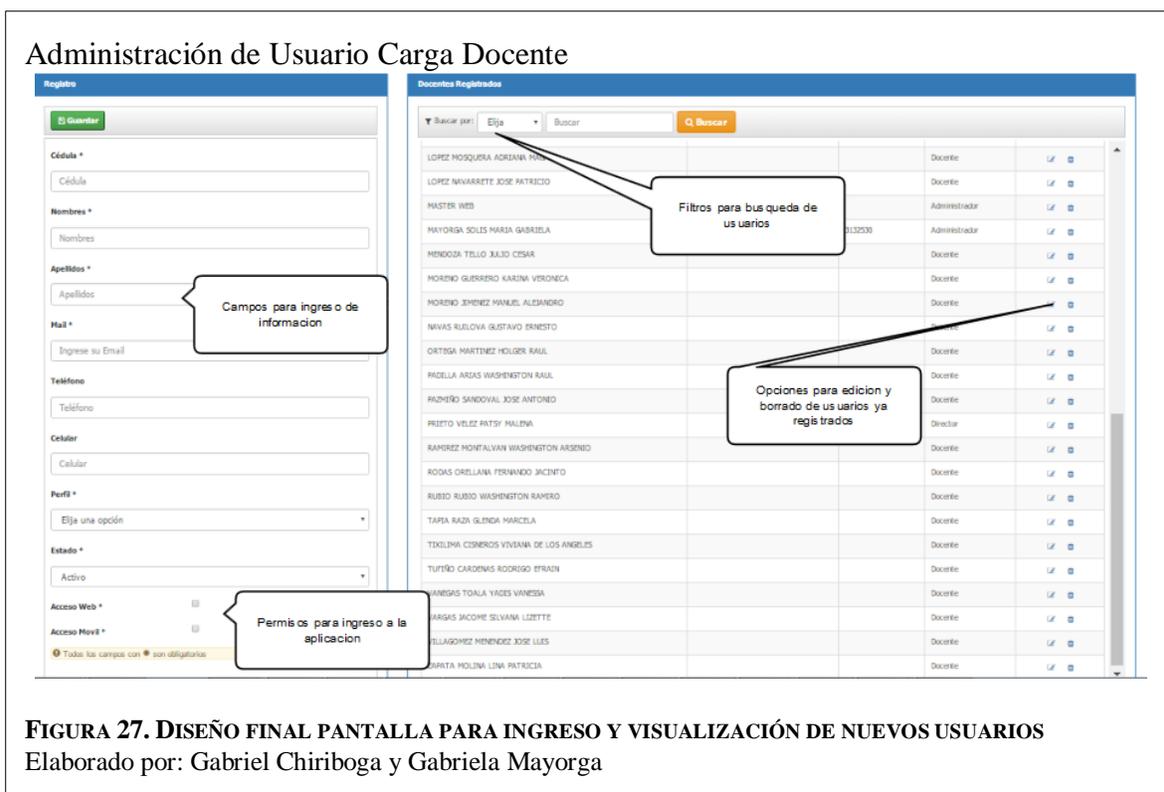


### Opción Administración de usuario:

El menú administración de usuario se compone de dos paneles:

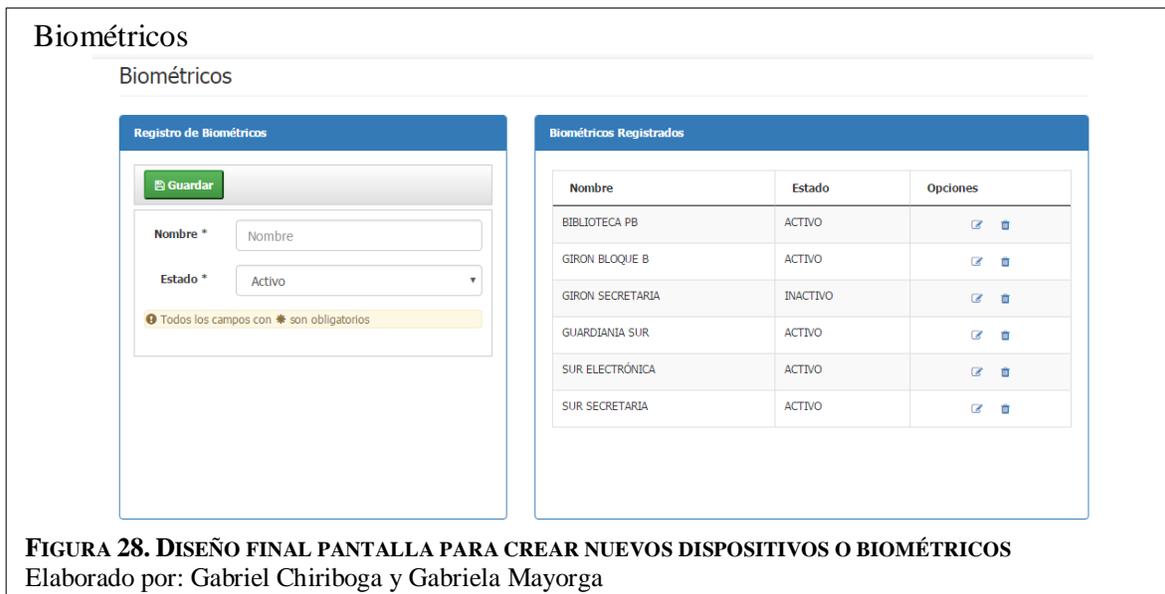
- Uno de ellos permite el ingreso de nuevos usuarios y corresponde a un formulario que contiene la información necesaria para el ingreso.  
Todos los campos con el signo (\*) son de campos obligatorios, de lo contrario no se concluirá el registro, como observación se debe validar que al final del formulario existe la opción para seleccionar el tipo de acceso que el nuevo usuario tendrá a la aplicación existiendo la opción de acceso móvil y web.
- El panel secundario permite la visualización de los usuarios registrados, y adicional posibilita el editar un usuario o eliminar en caso de ser necesario.

Para buscar un docente se puede utilizar un filtro que permite la búsqueda por apellidos, nombres o CI, el buscador entregará todas las coincidencias que respondan al filtro ingresado.



## Opción Biométrico

El menú Biométrico ofrece la posibilidad de crear nuevos dispositivos o biométricos los cuales dependiendo de las necesidades estarán operativos “activos” o estarán en estado de suspensión “inactivo” esta opción permite que los Biométricos puedan ser configurados, editados o borrados de ser el caso.



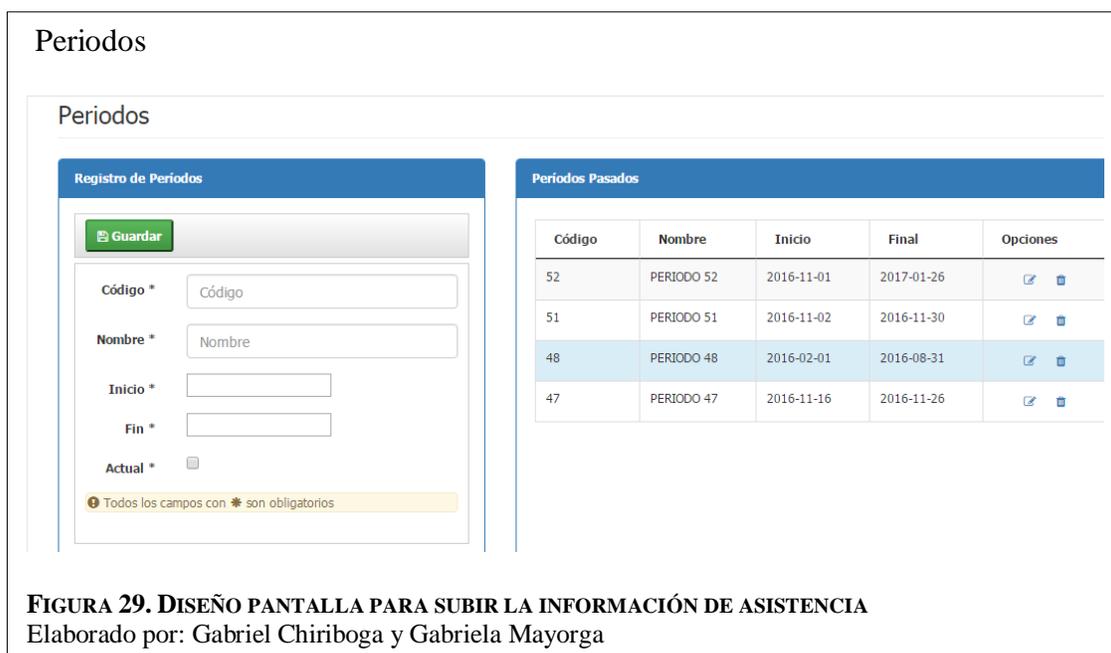
## Opción Períodos

El menú Períodos es una de las partes importantes dentro de la aplicación al recordar que cada ciclo de asistencia está relacionado con un período específico, a su vez los insumos que serán la información del sistema como son los horarios y las marcaciones; están relacionados a un identificador determinado de períodos.

El módulo destinado para cumplir esta función se forma de dos partes:

- La primera, el ingreso de los períodos en los cuales se definirá un código el cual es numérico y permitirá identificar al período por ejemplo 48, 49, 50 etc.
- Segunda, de igual forma se asignará un nombre al período y una fecha de duración en la cual se incluirá el día, mes y año.

En el panel derecho existe la opción de editar y borrar períodos en caso de ser necesario; permitiendo disponer el control de estas variables de forma global.



## Opción Asistencia

Los insumos necesarios para el funcionamiento del sistema se generan al subir la información de asistencia y horarios de los docentes, para este caso el menú asistencia se encargará de procesar todas las marcaciones del personal.

El formato en el cual se debe subir la información es en archivos CSV, el sistema no admitirá ningún otro formato.

Este archivo debe tener un formato predeterminado, el mismo que se visualizará en el panel derecho del menú.

Teniendo a disposición este formato se debe seleccionar el periodo al cual se desea cargar la información, y se selecciona la ubicación del archivo.

Un paso previo necesario al subir la información; es el presionar sobre la opción Validar, lo cual ejecutará una revisión que permitirá determinar si los datos son correctos o no,

adicional enumerará los errores que se generen al subir los registros como docentes no creados, además existirán registros que se guarden con estado inactivo, el administrador podrá completar la información de estos usuarios y colocarlos como activos.

Asistencia

WEB MASTER

Asistencia

**Importar Data**

Periodo \* Elija una opción ▼

Ningún archivo seleccionado

Todos los campos con  son obligatorios

**Formato de Importación**

**¡Importante!**

- \* El archivo debe ser creado en formato CSV delimitado por comas.
- \* Los títulos pueden variar en el archivo real
- \* La importación **Omitirá la Primera Fila del Archivo**

|   | A                 | B          | C        | D                 | E          |
|---|-------------------|------------|----------|-------------------|------------|
| 1 | CEDULA<br>DOCENTE | FECHA      | HORA     | DISPOSITIVO       | BIOMETRICO |
| 1 | 1799999999        | 2016-11-01 | 07:05:00 | SUR<br>SECRETARIA | 1          |
| 2 | 1799999999        | 2016-11-01 | 07:05:00 | SUR<br>SECRETARIA | 1          |
| 3 | 1799999999        | 2016-11-01 | 07:05:00 | SUR<br>SECRETARIA | 1          |
| 4 | 1799999999        | 2016-11-01 | 07:05:00 | SUR<br>SECRETARIA | 1          |
| 5 | 1799999999        | 2016-11-01 | 07:05:00 | SUR<br>SECRETARIA | 1          |

**FIGURA 30. DISEÑO FINAL PANTALLA CARGAR ASISTENCIA**  
Elaborado por: Gabriel Chiriboga y Gabriela Mayorga

## 4.2 Módulo Procesamiento

Toda la información que se almacena en la Base de Datos, sirve como insumos para generar los cálculos y los cuadros estadísticos debe ser manejado y condensado en un solo apartado en el sistema, con esta finalidad se creó el módulo de procesamiento en donde una vez cargada la información el administrador del sistema podrá procesar todos los valores cargados dejando al sistema y las condiciones necesarias para el uso estadístico que se desea.

Disponemos de un panel general en el cual se indica la cantidad de registros ingresados por cada mes y por cada periodo, con la finalidad de poder manejar toda la cantidad de datos se

puede seleccionar de un período, un mes y año en específico, al digitar, procesar el sistema almacenara los datos relevantes disponiendo de toda la información consolidada en una tabla para el manejo posterior.

## Módulo Docente

La sección del usuario docente se compone de tres paneles cuyas funciones son las siguientes:

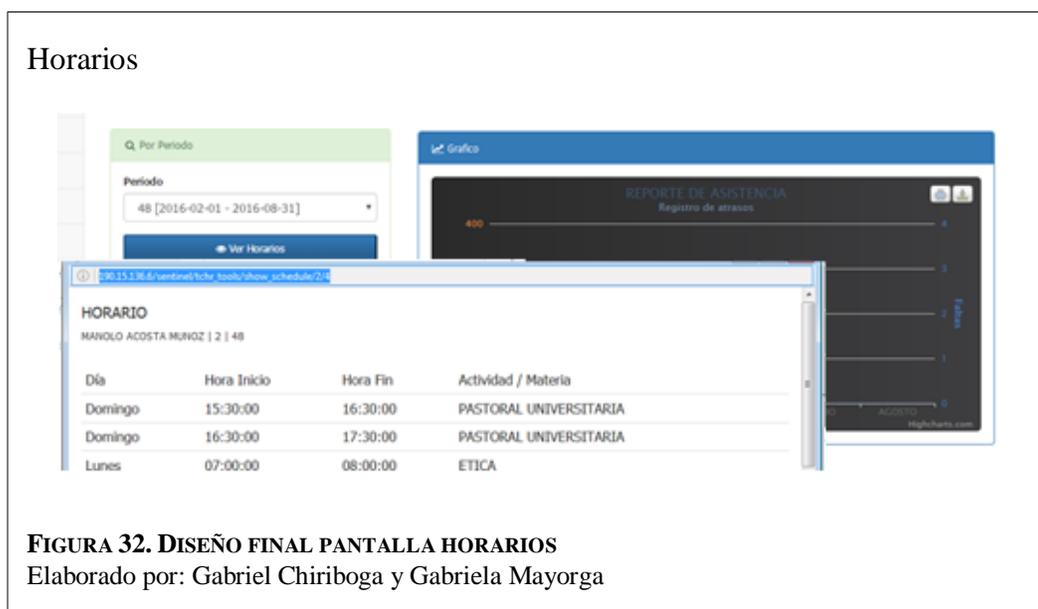


- Menú principal: muestra el horario del docente, un gráfico con el comportamiento de asistencia y cuadros estadísticos de cada mes.
- Justificación de novedades: permite la interacción del docente para validar las justificaciones enviadas y solicitar nuevas.
- Solicitud de permiso: permite validar los permisos enviados y generar nuevas solicitudes que serán enviadas a la directora de carrera para su revisión y autorización.

## Menú Principal

Dentro de esta opción, el docente podrá validar su horario seleccionado el período que se encuentra en el menú períodos.

La nueva ventana con el horario del docente podrá ser impreso o exportado a PDF con los botones que se despliegan al final del horario



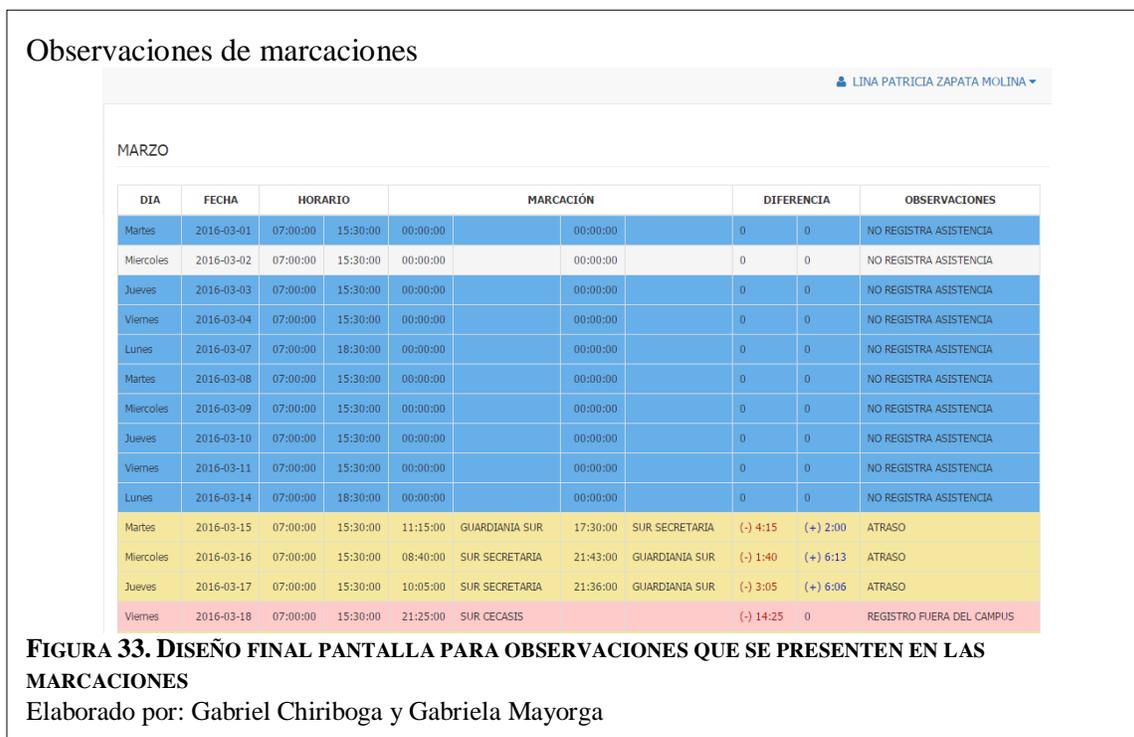
**FIGURA 32. DISEÑO FINAL PANTALLA HORARIOS**  
Elaborado por: Gabriel Chiriboga y Gabriela Mayorga

Al momento de seleccionar un período el sistema, ejecuta de forma automática los cálculos correspondientes a las tablas estadísticas, de la asistencia del docente por todos los meses que corresponden a ese período y de los cuales se disponga información que será desplegada como informativa y no podrá ser modificada por el docente de ninguna manera.

Los cuadros que se presentan son los siguientes:

Como se puede validar cada observación que se presente para la docente su registro toma un color diferente, por ejemplo, si no registra atención se pinta de color azul, los atrasos

toman un color tomate de esta forma el docente validará de manera más rápida las observaciones que se presenten en sus marcaciones.



## Menú Justificación Novedades

Mediante el siguiente moduló el docente podrá validar sus justificaciones tanto las que el director de carrera ha solicitado sean respondidas como de igual manera las que ya han sido contestas por el director de carrera sean positivas o negativas.

El docente podrá seleccionar cuales son las justificaciones que contestará, pero no podrá de ninguna manera borrar ningún registro pendiente.

La navegación por el menú es sumamente intuitiva y sencilla dispone a su alcance todos los iconos necesarios para interactuar.

## Justificación Novedades

SENTINEL

Principal

Justificación Novedades

Solicitud Permiso

Justificar Novedades

Justificaciones Pendientes

Actualizar

| Numero | Fecha | Motivo | Justificar |
|--------|-------|--------|------------|
|--------|-------|--------|------------|

Justificaciones Enviadas

| Numero | Fecha | Motivo | Resolución |
|--------|-------|--------|------------|
|--------|-------|--------|------------|

LINA PATRICIA ZAPATA MOLINA

**FIGURA 34. DISEÑO FINAL PANTALLA PARA JUSTIFICACIONES**

Elaborado por: Gabriel Chiriboga y Gabriela Mayorga

## Menú Solicitud permiso

Este módulo permitirá al usuario disponer de todas las opciones necesarias para solicitar permisos que serán enrutados al director de carrera, para su revisión y aprobación, para esta función se dispone de un formulario en cual se ingresará los datos necesarios una vez completado este proceso de presionará en guardar la Figura 61 muestra el diseño final de la ventana.

## Solicitud Permiso

SENTINEL

Principal

Justificación Novedades

Solicitud Permiso

Solicitud de Permisos

Solicitud

Guardar

Nombre \* LINA PATRICIA ZAPATA MOLINA

Tipo \* Elja una opción

Fecha Desde \* Fecha de Permiso

Fecha Hasta \* Fecha de Permiso

Hora de Inicio \* ---:--

Hora de Fin \* ---:--

Fecha Recuperación Fecha Recuperación

Todos los campos con \* son obligatorios

LINA PATRICIA ZAPATA MOLINA

**FIGURA 35. DISEÑO FINAL PANTALLA PARA SOLICITAR PERMISOS**

Elaborado por: Gabriel Chiriboga y Gabriela Mayorga

## **Módulo Director de Carrera**

El módulo Director de Carrera presenta opciones similares a las del docente, con agregados que marcan la diferencia en el proceso de administración, se encuentra conformado por 4 módulos los cuales son:

- Dashboard
- Reporte
- Justificación
- Permisos

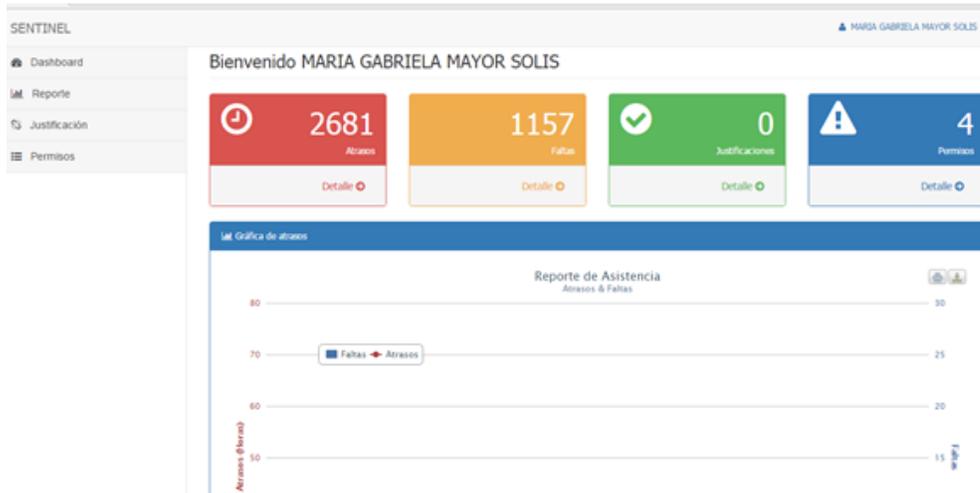
### **Menú Dashboard**

Encargado de presentar de forma gráfica las principales estadísticas del sistema al ingreso al módulo, se genera de forma automática un gráfico con el comportamiento de todos los docentes en el periodo actual cargando la información que se disponga en ese momento.

Adicional se dispone de cuatro cuadros que llevarán la cuenta de las novedades más importantes del sistema en la Figura 63 se puede visualizar los mencionados cuadros, los cuales van acumulando y disminuyendo según sea el caso sus números para entregar de una manera más rápida un detalle de la información que el sistema está cargando.

Al presionar sobre la palabra “detalle” el sistema nos llevará hacia la sección que dispone de esta información.

## Menú Dashboard



**FIGURA 36. DISEÑO FINAL PANTALLA DE GRÁFICA PRINCIPALES ESTADÍSTICAS DEL SISTEMA**  
Elaborado por: Gabriel Chiriboga y Gabriela Mayorga

En la parte final de este módulo se ha dispuesto un top cinco de los mejores y peores registros presentados, los por docentes en función a los últimos 30 días de forma que estos registros pueden variar continuamente, esta información solo se puede visualizar no será modificada.

## Top 5

SENTINEL MARIA GABRIELA MAYOR SOLIS

Dashboard Reporte Justificación Permisos

Peores Tiempos

| ATRASOS MES ACTUAL                |         | FALTAS MES ACTUAL                    |      |
|-----------------------------------|---------|--------------------------------------|------|
| Docente                           | Minutos | Docente                              | Días |
| HOLGER RAUL ORTEGA MARTINEZ       | 2232    | JUAN VICENTE ESPINOSA VELEZ          | 14   |
| LINA PATRICIA ZAPATA MOLINA       | 1623    | LINA PATRICIA ZAPATA MOLINA          | 9    |
| DANIELA VERONICA GARCIA TUMPIAMBA | 1037    | WASHINGTON ARSENIO RAMIREZ MONTALVAN | 9    |
| ADRIANA MAGALY LOPEZ MOSQUERA     | 856     | JOSE LUIS VILLAGOMEZ MENENDEZ        | 8    |
| JOSE LUIS VILLAGOMEZ MENENDEZ     | 584     | MANUEL ALEJANDRO MORENO ZHENEZ       | 8    |

Mejores Tiempos

| ATRASOS MES ACTUAL            |         | EXTRA TIEMPO MES ACTUAL           |         |
|-------------------------------|---------|-----------------------------------|---------|
| Docente                       | Minutos | Docente                           | Minutos |
| ALBERTO RUSSEL DIXON BASTIDAS | 0       | JOSE ANTONIO PAZMORO SANDOVAL     | 3488    |
| JORGE ENRIQUE LOPEZ LOGACHO   | 0       | DANIELA VERONICA GARCIA TUMPIAMBA | 2952    |
| JORGE GUILLERMO CSAZ NIVAS    | 0       | MANOLO ACOSTA MUNOZ               | 2180    |
| MANOLO ACOSTA MUNOZ           | 0       | YADIS VANESSA VANEGAS TONLA       | 1942    |
| JOSE PATRICIO LOPEZ NAVARRETE | 8       | FERNANDO JACINTO RODAS ORELLANA   | 1617    |

**FIGURA 37. DISEÑO PANTALLA DE TOP CINCO DE LOS MEJORES Y PEORES REGISTROS PRESENTADOS.**

Elaborado por: Gabriel Chiriboga y Gabriela Mayorga

## CONCLUSIONES

- SENTINEL se ha convertido en un sistema WEB intuitivo y amigable para el registro de asistencia que permite administrar permisos, justificaciones y faltas de los docentes cumpliendo todos los requisitos funcionales planteados por el usuario final y establecido por la dirección de carrera.
- Codeigniter es un buen framework para desarrollo, maneja el modelo MVC manteniendo una integridad constante y admite conexiones a varias bases de datos en un claro contraste con otros frameworks que solo manejan la capa de presentación de usuario.
- Utilizar bootstrap Ajax y jquery integrados en el proyecto permitió entregar una mejor experiencia de usuario ya que generó un sistema más amigable e intuitivo que se integró completamente con el diseño planteado en el modelado.
- SENTINEL se convertirá en una aplicación de uso continuo en la organización del tiempo de los docentes, aumentara la productividad del personal pues modificará sus conductas en la medida que sus estadísticas sean expuestas.
- Las pruebas generadas sobre la aplicación entregaron resultados de funcionamiento elevados lo cual indica que la aplicación está en condiciones de crecer exponencialmente sin desembocar en un colapso de del sistema.

## RECOMENDACIONES

- Es recomendable desarrollar un módulo que se conecte directamente al sistema de registros biométricos lo cual facilitará el proceso de importación de información y adicional entrega resultados más actualizados.
- El presente aplicativo cuenta con las condiciones necesarias para ser integrado con una aplicación móvil que permita a los usuarios generar consultas o solicitar permisos desde sus propios dispositivos, por lo que considerar este desarrollo en futuras versiones mejoraría el desempeño del personal
- Con la socialización del sistema, el tiempo de pruebas necesario superado y el proceso de adaptabilidad de parte de todos los usuarios se podría sugerir el desarrollo del sistema de una forma extendida para que sea aplicado al resto de carreras del campus ampliando su campo de acción y mejorando la administración del resto de docentes.

## **Glosario:**

**Administrador.-** Usuario encargado de la gestión completa de la aplicación, capaz de gestionar permisos, seguridad, docentes, horarios, usuarios.

**Director de Carrera.-** Usuario principal del sistema, gestiona permisos, reportes, vacaciones.

**Docente.-** Usuario con un limitado campo de acción, gestiona de forma limitada los accesos al sistema.

**Reportes.-** Estadísticas que se presentarán de forma dinámica según la necesidad del usuario principal para poder evaluar el comportamiento de cada docente o un grupo de docentes.

**Ferriados.-** Tiempo otorgado de vacaciones generalmente ligado a eventos de relevancia nacional este tiempo puede o no ser recuperado.

**Sentinel.-** Producto del desarrollo de tesis, Software encargado de la gestión completa de la información.

**Scrum.-** Conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto.

**Oohdm.-** Método de Diseño de Desarrollo en Hipermedia Orientado a Objetos.

## LISTA DE REFERENCIAS

- Ávila Ruiz, M. (2013). *http://informatica.gonzalonazareno.org/*. Obtenido de <http://informatica.gonzalonazareno.org/proyectos/2013-14/maar.pdf>
- BITMA. (2014). *Html.net*. Recuperado el Noviembre de 2016, de <http://html.net/>
- Ellis, L. (2002-2016). *Codeigniter.com*. Recuperado el Noviembre de 2016, de <http://www.codeigniter.com/>
- Group, S. P. (2016). *Data Modeling & Profiling Tool: SQL Power Architect / SQL Power Software*. Recuperado el Noviembre de 2016, de [http://www.sqlpower.ca/page/architect\\_download\\_os](http://www.sqlpower.ca/page/architect_download_os)
- jQuery, F. (2016). *Jquery.com*. Recuperado el Noviembre de 2016, de <http://jquery.com/>
- Mark Otto, a. B. (2010). *Getbootstrap.com*. Recuperado el Noviembre de 2016, de <http://getbootstrap.com>
- Microsoft, N. b. (2016). *The Official Microsoft ASP.NET Site*. Recuperado el Noviembre de 2016, de <https://www.asp.net/mvc>
- Microsoft.NET. (Marzo de 2014). *Ajax.NET Professional*. Recuperado el Noviembre de 2016, de <http://www.ajaxpro.info/>
- Oracle, C. (2016). *Mysql.com*. Recuperado el Noviembre de 2016, de <http://www.mysql.com/>
- php. (2001-2016). *PHP: Hypertext Preprocessor*. Obtenido de <http://php.net/>

Ramírez Montalvan, W. A., Guijarro Copo, M. M., & Jaramillo Narváez, J. D. (2015).

*DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTION.* Quito: Universidad Politécnica Salesiana.

Tufiño Cardenas, R., & Romero, Mejía, I. M. (2015). *ANÁLISIS, DISEÑO, DESARROLLO*

*E INTREGRACIÓN DEL MÓDULO DE ASIGNACION DE AULAS Y ESAPCIOS.*

Quito: Universidad Politécnica Salesiana.

Tufiño, R., & Ayerve, P. (2015). *Análisis, desarrollo e implementación de una aplicación*

*web para la gestión de las fichas de responsabilidad de los docentes por cada tarea*

*administrativa asignada para la carrera de Ingeniería de Sistemas.* Quito:

Universidad Politécnica Salesiana.

## Anexos

### Configuración de JMETER para pruebas:

Las direcciones utilizadas para gestionar las pruebas fueron la principal del servidor con sus dos paths adicionales.

La ip en la cual esta subido el aplicativo es la siguiente:

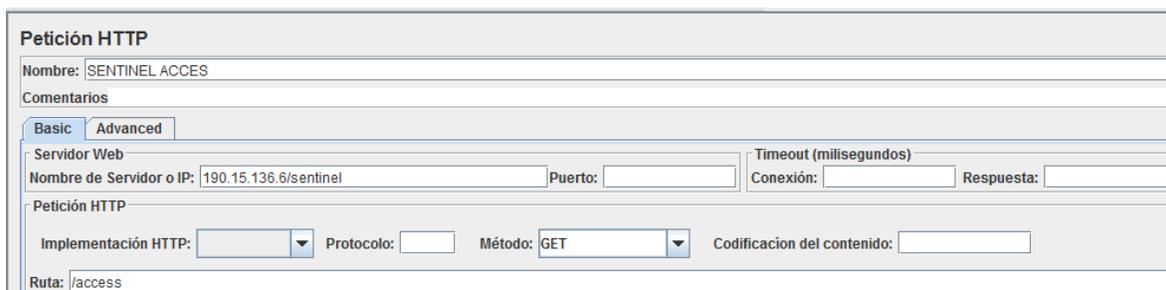
190.15.136.6/sentinel

Es necesario ingresar en el JMETER lo que se conoce como Hilos o la cantidad de usuarios que ingresarán la aplicación.

Una vez configurado este paso es necesario seleccionar el o los paths que serán los que se verán afectados por las pruebas el proceso de configuración se puede validar a continuación:

### Path:

/access



The image shows a screenshot of the 'Petición HTTP' (HTTP Request) configuration window in Apache JMeter. The window is titled 'Petición HTTP' and has a 'Nombre' field containing 'SENTINEL ACCES'. Below the name field is a 'Comentarios' section. The 'Basic' tab is selected, showing the 'Servidor Web' section with the following fields: 'Nombre de Servidor o IP' (190.15.136.6/sentinel), 'Puerto' (empty), 'Timeout (milisegundos)' (empty), 'Conexión' (empty), and 'Respuesta' (empty). The 'Petición HTTP' section is also visible, with 'Implementación HTTP' set to a dropdown menu, 'Protocolo' (empty), 'Método' set to 'GET', and 'Codificación del contenido' (empty). The 'Ruta' field at the bottom contains the value '/access'.

/main

| Petición HTTP            |                       |                             |     |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----|
| Nombre: SENTINEL MAIN    |                       |                             |     |
| Comentarios              |                       |                             |     |
| Basic                    |                       | Advanced                    |     |
| Servidor Web             |                       | Timeout (milisegundos)      |     |
| Nombre de Servidor o IP: | 190.15.136.6/sentinel | Puerto:                     |     |
|                          |                       | Conexión:                   |     |
|                          |                       | Respuesta:                  |     |
| Petición HTTP            |                       |                             |     |
| Implementación HTTP:     |                       | Protocolo:                  |     |
|                          |                       | Método:                     | GET |
|                          |                       | Codificación del contenido: |     |
| Ruta:                    | /main                 |                             |     |