

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

## **ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS**

### **UNIDAD DE TITULACIÓN**

#### **DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN Y MONITOREO DE SEGURIDAD Y CONTROL DE ACCESO DE LAS AULAS DE LA ESFOT**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO TECNÓLOGO  
EN ANÁLISIS DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**OCHOA TOLEDO DANNA VALERIA**

danna.ochoa@epn.edu.ec

**QUINZO PADILLA JORGE RICARDO**

jorge.quinzo@epn.edu.ec

**Director: Ing. Juan Pablo Zaldumbide Proaño, MSc**

juan.zaldumbide@epn.edu.ec

**Codirectora: Ing. Luz Marina Vintimilla Jaramillo, MSc**

marina.vintimilla@epn.edu.ec

**Quito, Febrero 2020**

## **APROBACIÓN DEL DIRECTOR**

Como director del trabajo de titulación **DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN Y MONITOREO DE SEGURIDAD Y CONTROL DE ACCESO DE LAS AULAS DE LA ESFOT** desarrollado por Ochoa Toledo Danna Valeria y Quinzo Padilla Jorge Ricardo, estudiantes de la carrera de Tecnología en Análisis de Sistemas Informáticos, habiendo supervisado la realización de este trabajo y realizado las correcciones correspondientes, doy por aprobada la redacción final del documento escrito para que prosiga con los trámites correspondientes a la sustentación de la Defensa oral.

---

**Ing. Juan Pablo Zaldumbide Proaño, M.Sc**  
**DIRECTOR**

---

**Ing. Luz Marina Vintimilla Jaramillo, M.Sc**  
**CODIRECTORA**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Nosotros, Ochoa Toledo Danna Valeria y Quinzo Padilla Jorge Ricardo, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Sin perjuicio de los derechos reconocidos en el primer párrafo del artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación -COESC-, soy titular de la obra en mención y otorgo una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva de uso con fines académicos a la Escuela Politécnica Nacional. Entregaré toda la información técnica pertinente. En el caso de que hubiese una explotación comercial de la obra por parte de la EPN, se negociará los porcentajes de los beneficios conforme lo establece la normativa nacional vigente.

---

**Ochoa Toledo Danna Valeria**

---

**Quinzo Padilla Jorge Ricardo**

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres, a Teresa mi madre por llamar cada noche para saber cómo estaba, por sus consejos los cuales me ayudaron a seguir con la mirada fija en mis objetivos y por su amor único e incondicional, a David mi padre que con su carácter fuerte y severidad me impulso a cumplir cada sueño y me deja una hermosa herencia que es el amor al trabajo y la constancia, gracias a ustedes aprendí a valorar la vida con mucho amor y ahora sé de dónde vengo y se para dónde voy.

A mis tías, a Lolita por madrugar junto a mí cada mañana, por los abrazos cuando extrañaba a mi familia, por sus palabras de aliento y compañía, a Isabel por estar presente con sus bromas, consejos y sabias palabras.

A mis hermanos, Andrés y Anthonny por sus abrazos, por su simpática manera de ver la vida y por ser mis mejores amigos.

A mis profesores, quienes al exigir un buen desempeño me ayudaron a mejorar y a los que no por darme la oportunidad de autoeducarme.

A Ricardo, por su esfuerzo, apoyo y cariño, que hizo que este proyecto sea un trabajo en equipo, por las anécdotas incontables, por tolerar mi carácter en momentos de estrés, por su sonrisa y optimismo que lograba amenizar aun el peor de los días, por ser mi cómplice, compañero y amigo, y lo más importante gracias por compartir esta experiencia junto a mí.

A las personas que conocí en los primeros días de iniciar la carrera, por continuar con esa amistad llena de risas, consejos, “*jueves culturales*” y mucho cariño, por hacer que doliera menos el tiempo de pruebas, exámenes y decepciones, *ustedes* mi familia en la universidad.

*Danna*

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por permitirme mantenerme de pie siempre y tener tantas buenas experiencias en todo este tiempo en la universidad, sin el nada de esto hubiera sido posible.

Agradezco a mis padres, a mi madre Nancy por su gran amor y su apoyo incondicional, por siempre darme las fuerzas para salir adelante, sinceramente no hay palabras para agradecerte, por tanto, mamá. A mi padre Jorge por sus consejos, por sus enseñanzas, por siempre darme ánimos en todo este tiempo, muchas gracias papá. Gracias a ustedes porque me han forjado a ser la persona que soy ahora actualmente, muchos de mis logros se los debo a ustedes.

A mis hermanos Daniel y Luciana, que son la razón para haber llegado a este punto tan importante de mi vida. A mi familia, gracias por siempre preguntar cómo estaba en el transcurso de mis estudios y decirme que no rinda a pesar de la dificultad.

A mis profesores, gracias por todas las enseñanzas brindadas a lo largo de este tiempo, estoy seguro de que lo aprendido de cada uno jamás lo olvidaré.

Al Ing. Juan Pablo Zaldumbide, director de tesis, gracias a su valioso asesoramiento y guía el cual permitió la realización de este proyecto. Muchas gracias.

A Valeria, gracias a ti por estar conmigo durante todo el proyecto, a pesar de todo, cada experiencia fue increíble y logramos trabajar en equipo. Gracias por ser mi mano derecha y aportar considerablemente en el proyecto, en verdad te agradezco no solo la ayuda, si no cada momento que convivimos juntos. Eres una gran persona, me encanta tenerte como mi compañera y gran amiga. Muchas gracias desde lo más profundo de mi corazón.

A mis amigos, Gary y Andrea desde el colegio, gracias por todos estos años de amistad por sus palabras de aliento y por estar cerca de mí siempre. A las personas que conocí durante la carrera, gracias por hacer los días divertidos, por cada risa, por cada broma, por cada consejo, muchachos ustedes realmente son muy importantes para mí.

*Ricardo*

## DEDICATORIA

Este proyecto quiero dedicarlo a una persona muy importante Anthony, mi pequeño hermano, cada logro, meta y sueño cumplido lo otorgo al impulso generado al observar tus ojos y a tu sincera sonrisa, tú eres mi impulso diario, mi fuente de energía y mi bello ángel, tal vez suene extraño, pero mi deseo de superarme y ser un mejor ser humano día con día es por mí, pero para ti, sé que quizás no podrás seguir mi ejemplo, pero si en algún momento logras leer esto quiero que sepas que luchare por un futuro mejor para nosotros.

Esto solo es el inicio.

*Danna*

## DEDICATORIA

La presente tesis va dedicada con todo mi cariño a Dios por haberme dado la vida, ser mi guía y fortaleza por estar conmigo en cada triunfo y en cada momento difícil y enseñarme en cada uno de ellas. El quien que me permitió llegar a este punto importante de mi vida en el cual he logrado culminar mi carrera. A mis padres Nancy y Jorge, por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, que con paciencia y su apoyo me permitieron llegar a cumplir un sueño más.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

*Ricardo*

# ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.2 OBJETIVO GENERAL .....	1
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	2
1.4 ALCANCE .....	2
<b>2. METODOLOGÍA .....</b>	<b>3</b>
2.1. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA WEB.....	5
2.2. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO WEB .....	24
<b>3. RESULTADOS.....</b>	<b>25</b>
3.1. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA WEB .....	25
3.2. PRUEBAS .....	35
<b>4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>49</b>
4.1. CONCLUSIONES .....	49
4.2. RECOMENDACIONES.....	50
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>51</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>52</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Estructura de la base de datos .....	6
Figura 2 Base de datos de aulas. ....	8
Figura 3 Caso de uso Ingreso al sistema web.....	9
Figura 4 Caso de uso, Administrador. ....	11
Figura 5 Caso de uso, Usuario. ....	12
Figura 6 Caso de uso, Profesor. ....	13
Figura 7 Mockup, iniciar sesión.....	22
Figura 8 Mockup, pantalla inicio administrador. ....	22
Figura 9 Mockup, pantalla inicio usuario.....	23
Figura 10 Mockup, pantalla inicio profesor. ....	23
Figura 11 Configuración JMeter.....	36
Figura 12 Prueba de carga 50 usuarios.....	36
Figura 13 Prueba de carga 100 usuarios.....	36
Figura 14 Prueba de carga 200 usuarios.....	37

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Roles y Equipo de trabajo.....	4
Tabla 2 Caso de uso ingreso al sistema web.....	10
Tabla 3 Caso de uso, Administrador.....	12
Tabla 4 Caso de uso, Usuario.....	13
Tabla 5 Caso de uso, Profesor.....	14
Tabla 6 Historia de usuario, Administrador.....	15
Tabla 7 Historia de usuario, Usuario.....	15
Tabla 8 Historia de usuario, Profesor.....	16
Tabla 9 Historia de usuario, Administrador, Usuario y Profesor.....	16
Tabla 10 Historia de usuario, control de aulas Administrador y Usuario.....	17
Tabla 11 Historia de usuario, monitoreo de aulas, Administrador y Usuario.....	17
Tabla 12 Historia de usuarios, creación de usuarios, Administrador.....	18
Tabla 13 Historia de usuario, registro de materias, Administrador.....	18
Tabla 14 Historia de Usuario, registrar una reserva, Administrador, Usuario y Profesor..	19
Tabla 15 Historia de usuario, descargar reportes generales, Administrador.....	19
Tabla 16 Sprints.....	21
Tabla 17 Mensajes del sistema web.....	26
Tabla 18 Mensajes del módulo cambio de contraseña.....	26
Tabla 19 Mensajes del módulo registrar usuario.....	30
Tabla 20 Mensajes del módulo editar usuario.....	30
Tabla 21 Mensajes del módulo agregar materia.....	31
Tabla 22 Mensajes del módulo agregar materia.....	32
Tabla 23 Mensajes del módulo reservas.....	33
Tabla 24 Pruebas de funcionalidad.....	35
Tabla 25 Prueba de usabilidad N° 1.....	38
Tabla 26 Prueba de usabilidad N° 3.....	38
Tabla 27 Prueba de usabilidad N° 4.....	39
Tabla 28 Prueba de usabilidad N° 5.....	40
Tabla 29 Prueba de usabilidad N° 8.....	41
Tabla 30 Prueba de usabilidad N° 11.....	42
Tabla 31 Prueba de usabilidad N° 12.....	42
Tabla 32 Prueba de usabilidad N° 17.....	43
Tabla 33 Prueba de aceptación N°1.....	44

Tabla 34 Prueba de aceptación N°2 .....	44
Tabla 35 Prueba de aceptación N°3 .....	45
Tabla 36 Prueba de aceptación N° 4 .....	45
Tabla 37 Prueba de aceptación N° 5 .....	46
Tabla 38 Prueba de aceptación N° 6 .....	47
Tabla 39 Prueba de aceptación N° 7 .....	47
Tabla 40 Prueba de aceptación N° 8 .....	48

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Diagrama de Flujo.....	52
Anexo 2 Historias de usuario. ....	52
Anexo 3 Pruebas de usabilidad. ....	52
Anexo 4 Prueba de navegabilidad. ....	52
Anexo 5 Prototipos del sistema web.....	52
Anexo 6 Modelo entidad-relación.....	52
Anexo 7 Generación de Reporte EXCEL.....	52
Anexo 8 Generación de Reporte PDF .....	52
Anexo 9 Manuales.....	52

## RESUMEN

El presente proyecto está dirigido al desarrollo de un sistema de gestión, control y monitoreo de los accesos en puertas y ventanas de 19 aulas de la Escuela de Formación de Tecnólogos (ESFOT), el cual es administrable tanto en ordenadores como en dispositivos móviles.

Para el desarrollo del sistema web se empleó la metodología ágil SCRUM, permitiendo la planificación del proyecto por bloques, llevando un control ordenado y garantizando la calidad de cada producto entregado.

Por otra parte, el presente documento esta dividido en 4 secciones principales conformadas de la siguiente manera:

Sección I: Detalla el planteamiento del problema, objetivos generales, específicos y el alcance del proyecto.

Sección II: Explica el manejo de la metodología de desarrollo y herramientas que se utilizaron en el sistema web.

Sección III: Presenta los requerimientos del cliente, el desarrollo del sistema web y los resultados obtenidos en las pruebas realizadas.

Sección IV: Describe las conclusiones y recomendaciones obtenidas durante el transcurso del desarrollo del proyecto, respondiendo a los objetivos planteados.

## ***ABSTRACT***

This project is aimed to the development of a system of management, control and monitoring to the accesses in doors and windows of 19 classrooms of the Escuela de Formación de Tecnólogos (ESFOT). witch is administrable both on computer and smarthphones.

For the development of this web system is used an agile methodology called SCRUM, allowing the planning of the project by blocks, keeping an orderly control and securing the quality of each delivered product.

Otherwise, this document is divided into four sections:

Section I: Details the problem statement, general and specific objectives, and the scope of the project.

Section II: Explains the management of the development methodology and tools that were used in the web system.

Section III: Presents the client's requirements, the development of the web system and the results obtained in the tests.

Section IV: Describes the conclusions and recommendations obtained during the project development, responding to the stated objectives.

# **1. INTRODUCCIÓN**

## **1.1 Planteamiento del problema**

La inmótica es el conjunto de tecnologías enfocadas a la gestión remota, centralización y automatización, permite integrar numerosos subsistemas dentro de edificios no destinados a vivienda a la vez que optimiza recursos con la reducción de costos, consumo de energía, aumento de seguridad y confort.

Partiendo de esta tecnología y ante la problemática del control y gestión de los espacios físicos de la ESFOT, se propuso la iniciativa de mantener un control estricto en el uso de aulas.

El Proyecto Automatización del control y acceso a aulas de la ESFOT es una iniciativa propuesta por profesores y estudiantes de últimos niveles de las carreras de Electrónica y Telecomunicaciones (ET), Electromecánica (EM) y Análisis de Sistemas Informáticos (ASI), como medida de seguridad y prevención. Su implementación se ha desarrollado por etapas, al momento se ha instalado en las puertas biométricos, los cuales permiten el control de acceso, y sensores en las ventanas que permiten verificar si están o no abiertas. Tanto los biométricos como los sensores envían información para su procesamiento.

Para el procesamiento de información, se desarrollo un sistema web que informa, controla, gestiona usuarios, almacena información y realiza el análisis respectivo en tiempo real sobre el estado del aula y el responsable de su uso. Esto garantizará a las autoridades y docentes un mejor control sobre estos espacios con una gestión segura y eficiente. En caso de requerirlo se almacenará la información procesada durante un lapso de tiempo para controles posteriores.

## **1.2 Objetivo general**

Desarrollar el sistema de gestión y monitoreo de seguridad y control de acceso de las aulas de la ESFOT.

### **1.3 Objetivos específicos**

- Analizar los requerimientos del sistema web.
- Diseñar la arquitectura de la solución y de la base de datos.
- Desarrollar el sistema web con las diferentes herramientas definidas.
- Realizar pruebas de funcionamiento del sistema web en el servidor y en dispositivos móviles.

### **1.4 Alcance**

El proyecto integrador desarrollado tiene como alcance automatizar el control de la ESFOT, con el fin de aumentar la seguridad y manejar de mejor manera el control de recursos, para ello el sistema web tiene como función principal brindar a los usuarios información en tiempo real de las aulas e interactuar dinámicamente con ellas.

A su vez, para el uso ordenado de aulas se implementó un módulo de reserva, el cual permite asignar un aula acorde a las necesidades del usuario, al momento la disponibilidad es de 19 aulas, se respeta el horario de clases que las autoridades designan para el semestre. Los usuarios existentes en el sistema web podrán observar las reservas realizadas.

El sistema web podrá ser utilizado por el personal administrativo y docentes de la ESFOT, tanto en ordenadores como en dispositivos móviles independientemente del Sistema Operativo, además aquellos a los que se les asigne un rol administrativo podrán agregar, eliminar, editar y buscar usuarios, aprobar o rechazar reservas y desplegar un listado de materias con su respectivo horario.

## 2. METODOLOGÍA

SCRUM, es una metodología ágil para el desarrollo de software que permite trabajar colaborativamente y en periodos cortos de desarrollo, [1] esto se logra a partir de iteraciones que generan entregables, dichos entregables facilitan la implementación requerimientos, ejecución de pruebas y corrección de errores. Al ser una metodología ágil fue necesario seguir cada paso hasta terminar con todo el proceso para obtener resultados positivos. [2]

### Procesos de la metodología SCRUM

**Product Backlog:** Permite la asignación de tareas al equipo de desarrollo, lo cual otorga una visión global de las actividades a realizar en el transcurso del proyecto. [3]

**Sprint Planning:** Su enfoque es la planificación y división de sprints o entregables del proyecto, se realizó mediante reuniones puntuales. [3]

**Sprint:** Define los entregables y el tiempo de duración. Fue la parte importante en la metodología. [3]

**Sprint Backlog:** Define estrategias y tácticas de desarrollo para cumplir con la fecha límite de cada Sprint. Estas fueron planificadas por el equipo de programadores.[3]

**Daily sprint meeting:** Permite comprender el avance del proyecto, mediante reuniones del equipo de programadores de 15 a 30 min. [3]

**Demo y retrospectiva:** Permite revisar a manera de retroalimentación los desafíos que se presentaron durante el desarrollo, esto se realizó al finalizar el tiempo límite definido por cada sprint, tratando temas como: [3]

- Conflictos durante el desarrollo.
- Mejoras a añadir al sistema web.
- Elementos por agregar al siguiente Sprint.
- Resolución de conflictos.

## Roles de SCRUM

### Product Owner (Dueño del producto)

El rol de Product Owner corresponde al personal administrativo de la Escuela de Formación de Tecnólogos (ESFOT), quienes administraron y revisaron el listado de actividades del sistema web, así como los resultados al terminar cada iteración o sprint. [4]

### SCRUM Master

El rol de SCRUM Master corresponde al director del Proyecto de titulación, el cual gestionó el proceso de desarrollo y comunicación entre administrativos y desarrolladores, para evitar riesgos de implementación del sistema web. [4]

### Development Team (Equipo de Desarrollo)

El equipo de desarrollo se conformó por los estudiantes encargados de implementar el proyecto, con la finalidad de entregar un sistema funcional que cumpla con los requerimientos establecidos. [4] Ver Tabla 1

### Conformación SCRUM

Rol	Persona/Entidad
Product Owner	Escuela de Formación de Tecnólogos (ESFOT)
SCRUM Master	Ing. Juan Pablo Zaldumbide
Development Team	Valeria Ochoa
	Ricardo Quinzo

**Tabla 1** Roles y Equipo de trabajo.  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

### Sprints

- **Sprint Planning Meeting:** Fueron reuniones donde se planifico las tareas a desarrollar en cada Sprint, esto involucro a todo el equipo SCRUM. [5]  
El equipo SCRUM se cuestionó asuntos como: ¿Qué se entregará? Y ¿Cómo se conseguirá el entregable?
- **Sprint Goal:** Sirvió de guía al equipo de programadores para saber porque se está desarrollando el proyecto, y si existió alguna cuestión, para poder cambiar el alcance con tiempo. [5]

- **Daily Scrum:** Fue una reunión por parte del equipo de programadores con la finalidad de sincronizar las actividades. Esto se realizó para revisar el trabajo realizado diariamente, se respondió a las preguntas como ¿Qué hiciste ayer?, ¿Qué harás el día de hoy? y ¿Cuáles problemas encontraste? [5]
- **Sprint Review:** Fue una revisión al finalizar un Sprint y para comenzar con el siguiente, aquí se inspeccionan avances del proyecto. [6]
- **Sprint Retrospective:** Fue una reunión en la que se trata asuntos importantes tales como buscar soluciones para los problemas encontrados durante la ejecución del Sprint. Para así evitar problemas en el desarrollo del proyecto. [6]

## 2.1. Requerimientos del sistema web

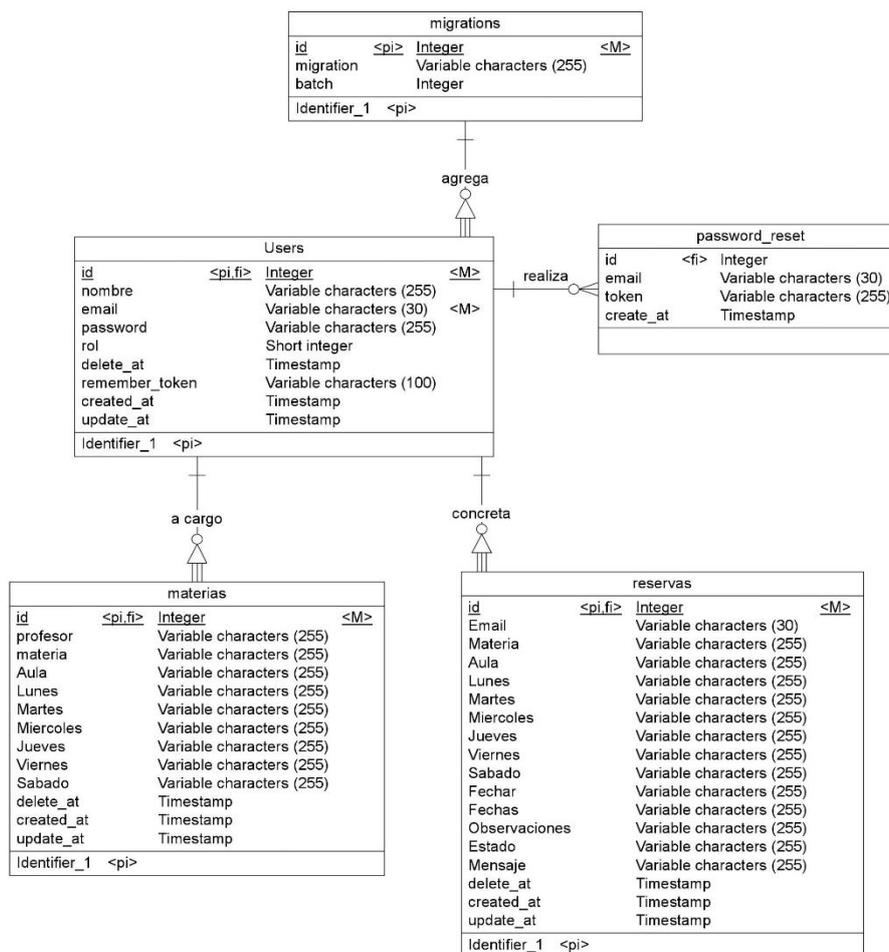
En la primera reunión entre el Product Owner y el Development Team se determinó los requisitos principales del sistema web, entre los cuales fueron:

- Abrir la puerta de un aula mediante el sistema web.
- Encender y apagar las luminarias de un aula mediante el sistema web.
- Consultar el estado de recursos pertenecientes a cada aula.
- Inicio de sesión para los usuarios.
- Registro, modificación y eliminación de datos de usuario.
- Reserva de aulas por parte de los docentes de la ESFOT.
- Aprobación de las reservas.
- Reporte del estado de cada aula.
- Reporte General de los recursos de la ESFOT.

### Modelo de la Base de Datos

Para el diseño de la Base de Datos principal del sistema web se utilizó Power Designer, herramienta de modelado que permite analizar y construir bases de datos, al mismo tiempo redujo de manera considerable los cambios que se presentaron en el proyecto.

En el **Anexo 6** se encuentra el Modelo Entidad Relación de las bases correspondientes. Se presenta la Base de Datos principal del sistema web. Ver Figura 1



**Figura 1** Estructura de la base de datos

**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

Entre las tablas presentadas tenemos las siguientes:

**TABLA USERS.**

La tabla Users almacena los datos de tres tipos de usuarios que van a utilizar el sistema web y tener acceso a la misma. Los atributos que posee son:

**Id:** (identificador del usuario) Permite tener un control del número de usuarios que existen o se agreguen al sistema web.

**Nombre:** Permite almacenar el nombre del usuario y mostrarlo en el sistema web.

**Email:** Es el atributo que guarda el correo electrónico del usuario y permite el ingreso al sistema web.

**Password:** Es la contraseña temporal para el ingreso del usuario a su respectivo perfil (puede ser editada a disposición del usuario).

**Rol:** Aquí se elige el tipo de usuario y la función que tiene (Administrador, Usuario, Profesor).

## TABLA MATERIAS

La tabla materias posee los siguientes atributos:

**Id:** Identificador de las materias registradas.

**Profesor:** Aquí se elige el profesor encargado de la materia.

**Materia:** Aquí se elige la materia correspondiente.

**Aula:** Aquí se elige el aula donde se dará la materia.

**Lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado:** El horario correspondiente a la materia.

## TABLA PASSWORD\_RESET

Posee los atributos como:

**Id:** Identificador de los resets de contraseña.

**Email:** Para enviar el mensaje correspondiente al cambio de contraseña al correo registrado por el usuario en el sistema web.

**token:** Facilita el proceso de autenticación.

## TABLA RESERVAS

La tabla reserva posee los siguientes atributos:

**Id:** Identificador de las reservas registradas.

**Email:** Para las notificaciones que lleguen al correo electrónico del usuario que ha solicitado una reserva.

**Materia:** La materia que se dará en el aula reservada.

**Aula:** Aquí se elige el aula a ser reservada.

**Lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado:** El horario correspondiente a la reserva fuera de los horarios oficiales.

**FechaR:** Aquí se guarda la fecha en la que el usuario necesita se reserve el aula.

**FechaS:** Se guarda la fecha y hora exacta de la reserva realizada.

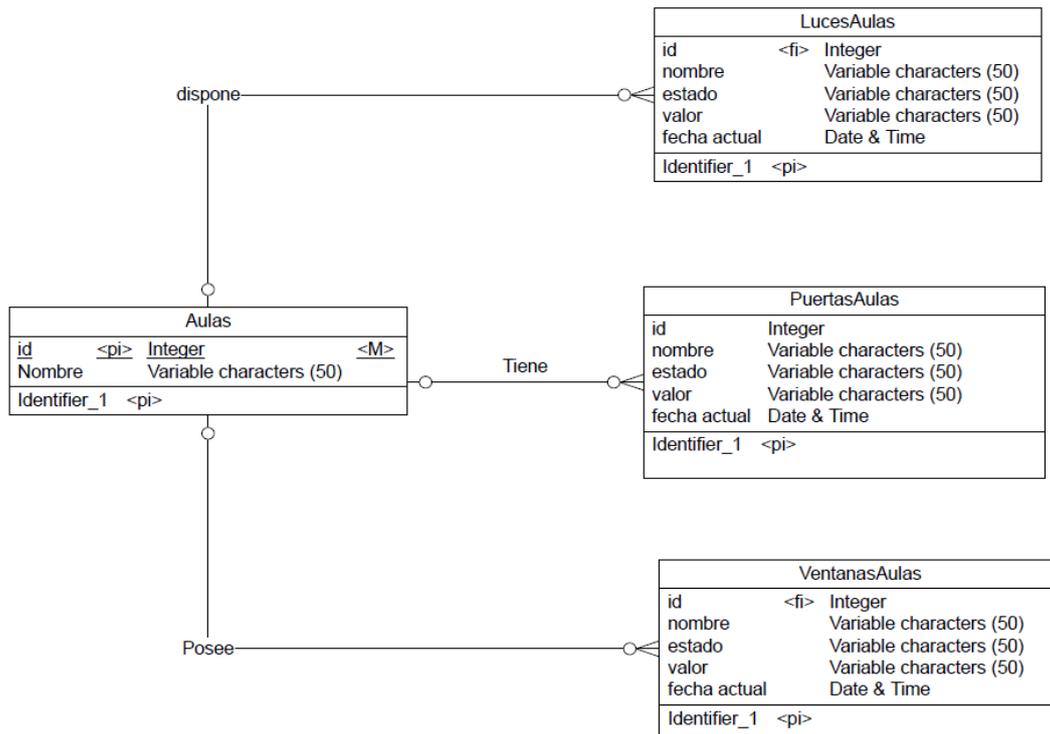
**Observaciones:** Se almacena un mensaje con el motivo de la reserva.

**Estado:** Se almacena el estado si está aprobada o no la reserva.

**Mensaje:** En caso de existir alguna interferencia en la reserva aquí se dará a conocer la causa.

Para las bases donde guardamos constantemente los datos de cada aula se diseñó la siguiente estructura no relacional, donde toda la información generada por el estado de los recursos de las aulas estarán en una Base de datos.

Se presentó un diseño general las aulas. Ver Figura 2.



**Figura 2** Base de datos de aulas.

**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

### TABLA PUERTAS

La tabla puerta posee los siguientes atributos:

**Id:** Identificador o rango de registros guardados en la base de datos.

**Nombre:** El nombre asignado a cada puerta de cada aula.

**Estado:** Guarda el estado de la puerta de cada aula puede ser abierto o cerrado.

**Valor:** Guarda el valor (1 y 0) del estado de cada puerta.

**Fecha actual:** Guarda la fecha y hora en tiempo real del estado de cada puerta.

### TABLA LUCES

La tabla luces posee los siguientes atributos:

**Id:** Identificador o rango de registros guardados en la base de datos.

**Nombre:** El nombre asignado a cada luminaria de cada aula.

**Estado:** Guarda el estado de las luminarias de cada aula puede ser encendido o apagado.

**Valor:** Guarda el valor (1 y 0) del estado de cada luminaria.

**Fecha actual:** Guarda la fecha y hora en tiempo real del estado de cada luminaria.

## TABLA VENTANAS

La tabla ventana posee los siguientes atributos:

**Id:** Identificador o rango de registros guardados en la base de datos.

**Nombre:** El nombre asignado a cada ventana de cada aula.

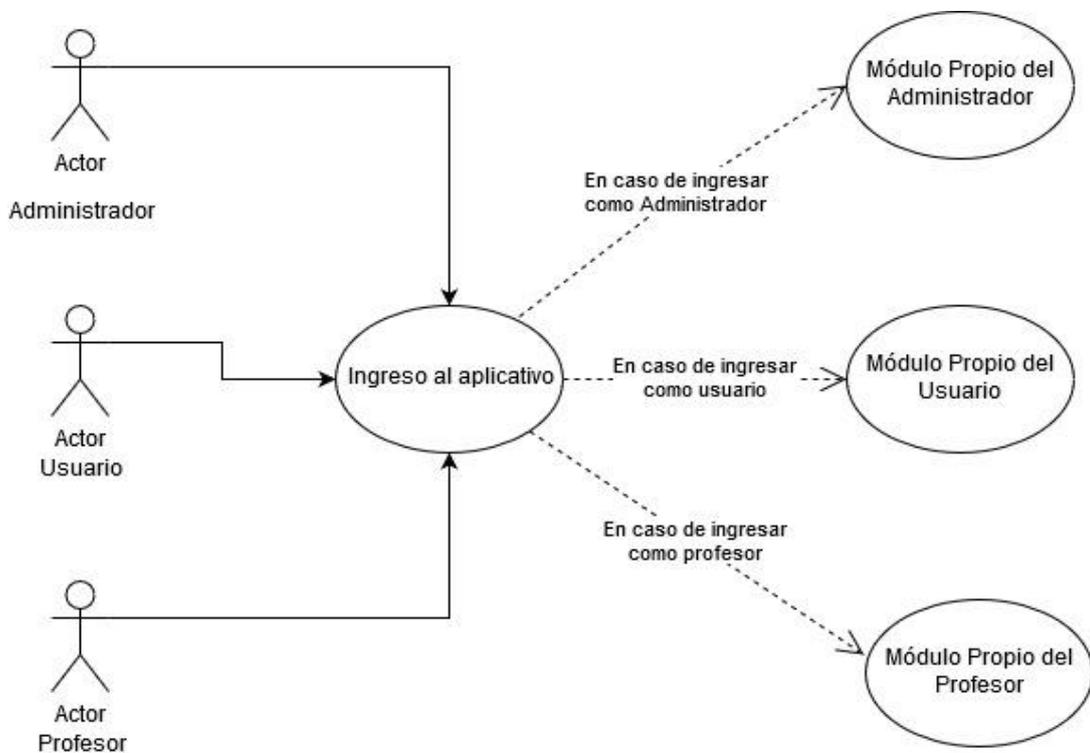
**Estado:** Guarda el estado de las ventanas de cada aula puede ser abierto o cerrado.

**Valor:** Guarda el valor (1 y 0) del estado de cada ventana.

**Fecha actual:** Guarda la fecha y hora en tiempo real del estado de cada de las ventanas.

## Casos de uso

Casos de uso general . Ver Figura 3.



**Figura 3** Caso de uso Ingreso al sistema web.

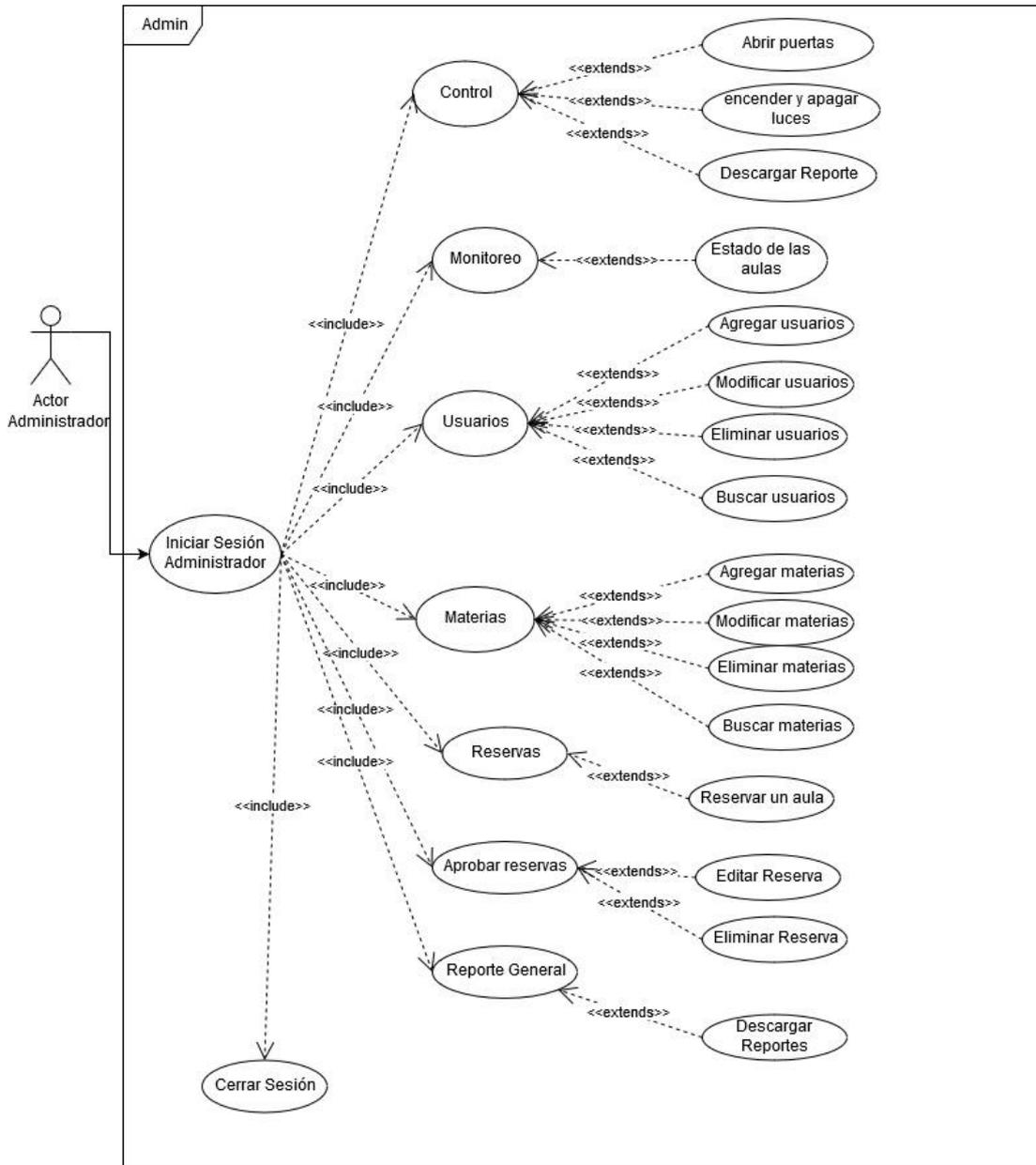
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

Caso de uso ingreso al sistema web. Ver Tabla 2.

<b>Nombre:</b>	Caso de uso principal
<b>Autor:</b>	Ricardo Quinzo, Valeria Ochoa
<b>Fecha:</b>	Quito, 20 de octubre del 2019
<b>Descripción:</b>	Se presentó a los usuarios un módulo de iniciar sesión el cual se encarga de validar las credenciales.
<b>Actores:</b>	Administrador, Usuarios y Profesores.
<b>Precondiciones:</b>	El ingreso será según como se haya asignado la credencial a cada usuario.
<b>Flujo Normal:</b>	Para el acceso al sistema web primero se verificará las credenciales una vez hecho esto se muestran los módulos de cada rol.
<b>Flujo Alternativo:</b>	Se impide el acceso al ingresar las credenciales incorrectamente.
<b>Postcondiciones:</b>	Se ingresa a los módulos asignados para cada rol una vez verificadas las credenciales (email y contraseña).

**Tabla 2** Caso de uso ingreso al sistema web.  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

Casos de uso administrador . Ver Figura 4.



**Figura 4** Caso de uso, Administrador.  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

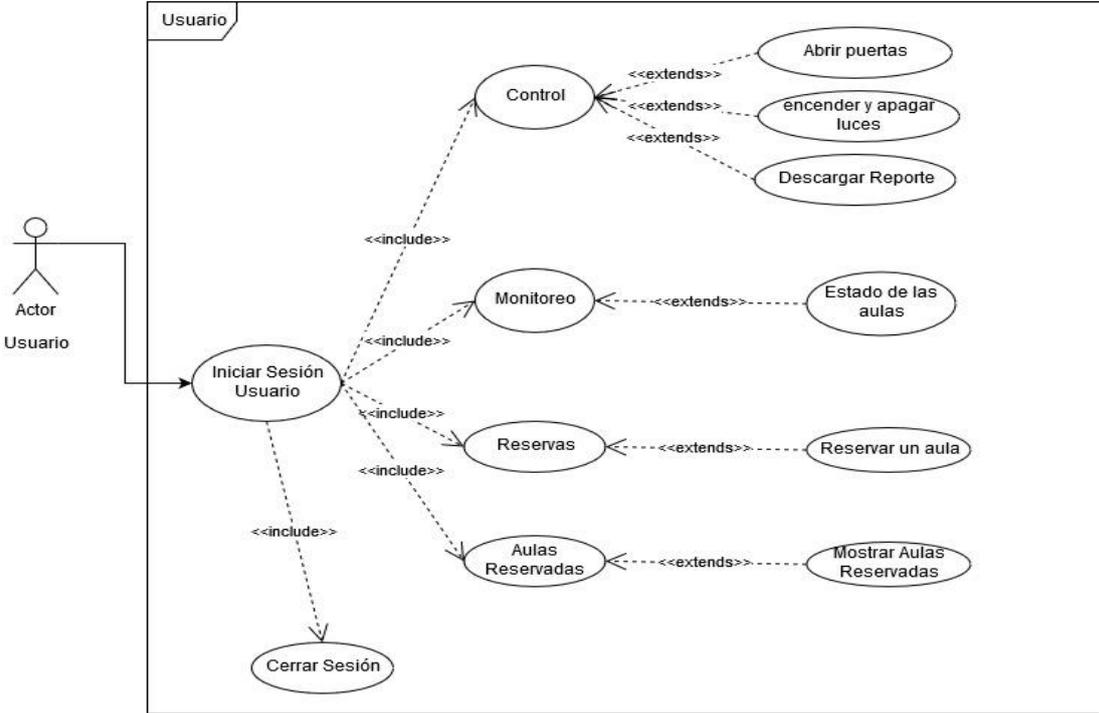
Tablas de casos de uso del Administrador. Ver Tabla 3.

<b>Nombre:</b>	Caso de uso administrador
<b>Autor:</b>	Ricardo Quinzo, Valeria Ochoa
<b>Fecha:</b>	Quito, 20 de octubre del 2019
<b>Descripción:</b>	Iniciar sesión con el rol administrador para creación de usuarios y materias, control, monitoreo de aulas y reservas de aulas.

<b>Actores:</b>
Administrador
<b>Precondiciones:</b>
Verificar credenciales de inicio de sesión para ingresar a los módulos del administrador.
<b>Flujo Normal:</b>
Crear, editar, buscar y eliminar usuarios asignar rol; Crear editar, buscar y eliminar materias; Controlar aulas; Ver reportes individuales; Monitorear Aulas; Realizar Reservas de aulas; Editar, eliminar reservas; Descargar reportes generales.
<b>Flujo Alternativo:</b>
Denegar acceso si las credenciales no pertenecen al rol administrador.
<b>Postcondiciones:</b>
Cerrar Sesión al apartado de administrador.

**Tabla 3** Caso de uso, Administrador.  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

Casos de uso usuario . Ver Figura 5.



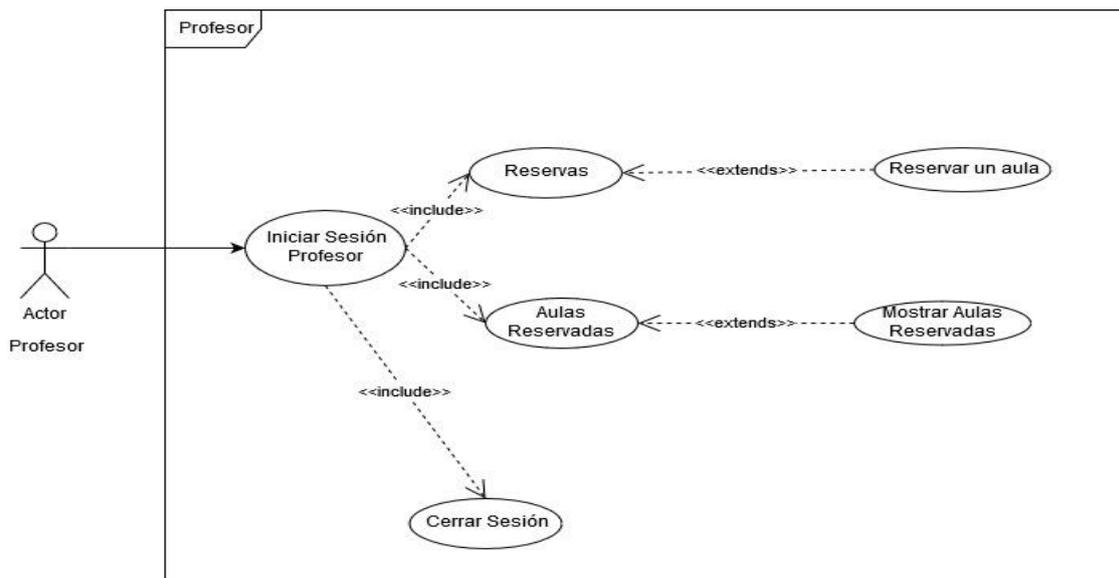
**Figura 5** Caso de uso, Usuario.  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

Tabla de casos de uso de usuario. Ver Tabla 4.

<b>Nombre:</b>	Caso de uso Usuario
<b>Autor:</b>	Ricardo Quinzo, Valeria Ochoa
<b>Fecha:</b>	Quito, 20 de octubre del 2019
<b>Descripcion:</b>	Iniciar sesión con el rol usuario para el control y monitoreo, reservas de aulas y visualización de aulas reservadas.
<b>Actores:</b>	Usuario
<b>Precondiciones:</b>	Verificar credenciales de inicio de sesión para ingresar a los módulos del usuario.
<b>Flujo Normal:</b>	Controlar aulas; Ver reportes individuales; Monitorear Aulas; Realizar Reservas de aulas; Visualización de aulas reservadas.
<b>Flujo Alternativo:</b>	Denegar acceso si las credenciales no pertenecen al rol usuario.
<b>Poscondiciones:</b>	Cerrar Sesión al apartado de usuario.

**Tabla 4** Caso de uso, Usuario.  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

Casos de uso profesor . Ver Figura 6.



**Figura 6** Caso de uso, Profesor.  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

Tabla de casos de uso de usuario. Ver Tabla 5.

<b>Nombre:</b>	Caso de uso Profesor
<b>Autor:</b>	Ricardo Quinzo, Valeria Ochoa
<b>Fecha:</b>	Quito, 20 de octubre del 2019
<b>Descripcion:</b>	Iniciar sesión con el rol profesor para reservas de aulas y visualización de aulas reservadas.
<b>Actores:</b>	Profesor
<b>Precondiciones:</b>	Verificar credenciales de inicio de sesión para ingresar a los módulos del profesor.
<b>Flujo Normal:</b>	Realizar reservas de aulas y visualización de aulas reservadas.
<b>Flujo Alternativo:</b>	Denegar acceso si las credenciales no pertenecen al rol profesor.
<b>Postcondiciones:</b>	Cerrar Sesión al apartado de profesor.

**Tabla 5** Caso de uso, Profesor.  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

### Historias de Usuario

Se presenta un listado con las historias de usuario (descripciones de los requerimientos del cliente) correspondientes por cada rol existente en el sistema web. Ver tabla 6, 7 y 8.

N.º	HISTORIA DE USUARIO ADMINISTRADOR
1	Ingreso al sistema web.
2	Cambio de contraseña
3	Control de aulas
4	Abrir puerta
5	Encender luminarias
6	Apagar luminarias
7	Estado de ventanas
8	Reportes individuales
9	Monitoreo de aulas
10	Creación de usuarios
11	Editar usuarios

12	Eliminación de usuarios
13	Registro de materias
14	Editar materias
15	Eliminación de materias
16	Registrar una reserva
17	Horarios tentativos
18	Reserva por usuario
19	Aprobar reserva
20	Email de reserva
21	Email de aprobación de reserva
22	Eliminación de la reserva
23	Visualización de reservas
24	Descargar reportes generales
25	Reporte General puertas
26	Reporte General luces
27	Reporte General ventanas

**Tabla 6** Historia de usuario, Administrador.  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

N.º	HISTORIA DE USUARIO DE USUARIO
1	Ingreso al sistema web
2	Cambio de contraseña
3	Control de aulas
4	Abrir puerta
5	Encender luminarias
6	Apagar luminarias
7	Estado de ventanas
8	Reportes individuales
9	Monitoreo de aulas
16	Registrar una reserva
17	Horarios tentativos
18	Reserva por usuario
21	Email de aprobación de reserva
23	Visualización de reservas

**Tabla 7** Historia de usuario, Usuario.  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

**N.º HISTORIA DE USUARIO DE PROFESOR**

1	Ingreso al sistema web
2	Cambio de contraseña
12	Registrar una reserva
13	Horarios tentativos
14	Reserva por usuario
17	Email de aprobación de reserva
19	Visualización de reservas

**Tabla 8** Historia de usuario, Profesor.  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

A continuación se detallan 7 historias de usuario principales del sistema web de un total de 27, las demás se encuentran en el **Anexo 2** . Ver tabla 9, 10, 11, 12, 13 ,14 y 15.

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número: 1</b>	<b>Usuario:</b> Administrador, Usuario, Profesor.
<b>Nombre historia:</b> Ingreso al sistema web.	
<b>Prioridad en negocio:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Puntos estimados:</b> 5	<b>Sprint asignado:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> Valeria Ochoa, Ricardo Quinzo	
<b>Descripción:</b> Ingreso al sistema web a través de cualquier navegador ya sea de una pc de escritorio o dispositivo móvil con la IP correspondiente, accederemos a un login.	
<b>Validación:</b> Para acceder a los módulos del sistema web las credenciales de acceso serán el correo institucional y una contraseña temporal que podrá ser cambiada en cualquier momento por el usuario.	

**Tabla 9** Historia de usuario, Administrador, Usuario y Profesor.  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

Historia de Usuario	
<b>Número: 3</b>	<b>Usuario:</b> Administrador, Usuario
<b>Nombre historia:</b> Control de aulas	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta
<b>Puntos estimados:</b> 5	<b>Sprint asignado:</b> 2
<b>Programador responsable:</b> Valeria Ochoa, Ricardo Quinzo	
<b>Descripción:</b> Tanto administrador como usuario desean abrir las puertas o prender y apagar las luminarias de las aulas desde la oficina principal.	
<b>Validación:</b> Para el control de las aulas se añadió un módulo de interacción con cada aula que permite abrir puerta y encender/apagar luminaria.	

**Tabla 10** Historia de usuario, control de aulas Administrador y Usuario.  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

Historia de Usuario	
<b>Número: 9</b>	<b>Usuario:</b> Administrador, Usuario
<b>Nombre historia:</b> Monitoreo de aulas	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta
<b>Puntos estimados:</b> 5	<b>Sprint asignado:</b> 2
<b>Programador responsable:</b> Valeria Ochoa, Ricardo Quinzo	
<b>Descripción:</b> Tanto administrador como usuario desean ver el estado de todas las aulas en tiempo real en un solo módulo.	
<b>Validación:</b> Para el monitoreo de las aulas se añadió un módulo visualización del estado de las aulas con fechas en tiempo real.	

**Tabla 11** Historia de usuario, monitoreo de aulas, Administrador y Usuario.  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

Historia de Usuario	
<b>Número: 10</b>	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre historia:</b> Creación de usuarios	
<b>Prioridad en negocio:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Puntos estimados:</b> 5	<b>Sprint asignado:</b> 3
<b>Programador responsable:</b> Valeria Ochoa	
<b>Descripción:</b> El administrador está en la capacidad de crear nuevos usuarios para accesos ala sistema web con datos como nombres, email, contraseña y tipo de usuario.	
<b>Validación:</b> Para la creación de usuarios el administrador tendrá un módulo propio para esto desde el sistema web.	

**Tabla 12** Historia de usuarios, creación de usuarios, Administrador.

**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

Historia de Usuario	
<b>Número: 13</b>	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre historia:</b> Registro de materias	
<b>Prioridad en negocio:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Puntos estimados:</b> 5	<b>Sprint asignado:</b> 3
<b>Programador responsable:</b> Valeria Ochoa	
<b>Descripción:</b> El administrador está en la capacidad de agregar materias con datos como materia, aula, profesor y horario.	
<b>Validación:</b> El administrador puede agregar materias del semestre en el que se encuentre.	

**Tabla 13** Historia de usuario, registro de materias, Administrador.

**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

Historia de Usuario	
<b>Número: 16</b>	<b>Usuario:</b> Administrador, Usuario, Profesor.
<b>Nombre historia:</b> Registrar una reserva	
<b>Prioridad en negocio:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Puntos estimados:</b> 5	<b>Sprint asignado:</b> 4
<b>Programador responsable:</b> Valeria Ochoa, Ricardo Quinzo	
<b>Descripción:</b> Los usuarios sin importar su rol requieren hacer un registro de un aula para uso de diferentes actividades con datos como horario de reserva, fecha de reserva, fecha de solicitud, materia, motivo de reserva, aula y pedido por.	
<b>Validación:</b> Existe un módulo de reserva al cual tendrá acceso administrador, usuario y profesor y podrá hacer reservas de las 19 aulas incluidas en el sistema.	

**Tabla 14** Historia de Usuario, registrar una reserva, Administrador, Usuario y Profesor.  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

Historia de Usuario	
<b>Número: 24</b>	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre historia:</b> Descargar reportes generales	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alto	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Medio
<b>Puntos estimados:</b> 5	<b>Sprint asignado:</b> 5
<b>Programador responsable:</b> Valeria Ochoa, Ricardo Quinzo	
<b>Descripción:</b> Como administrador quiero un reporte general de todos los cursos, permitiéndome saber solo cuando fueron abiertas las puertas, ventanas o encendidas las luces.	
<b>Validación:</b> El administrador tiene un módulo de reportes donde puede descargar un reporte en Excel donde se muestra únicamente el estado abierto de puertas ventanas y encendido de luces, aquí puede filtrar por fecha.	

**Tabla 15** Historia de usuario, descargar reportes generales, Administrador.  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

## Sprints

Se han distribuido en cuatro Sprints partiendo desde el Sprint 0 hasta el Sprint 3 donde se detallan a continuación. Cada Sprint presenta la lista de historias de usuario correspondiente, con el tiempo estimado en semanas que se empleó para llevar a cabo el proyecto. Ver tabla 16.

<b>Sprint 0</b>			
<b>Título</b>	<b>N° Historia</b>	<b>Tiempo (Semanas)</b>	<b>Historia de usuario</b>
Módulo de inicio de sesión al sistema web. (Administrador, Usuario, Profesor)	1 y 2	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingreso al sistema web.</li> <li>• Cambio de contraseña.</li> </ul>
<b>Sprint 1</b>			
<b>Título</b>	<b>N° Historia</b>	<b>Tiempo (Semanas)</b>	<b>Historia de usuario</b>
Módulos de control y monitoreo. (Administrador y Usuario)	3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de aulas.</li> <li>• Abrir puerta.</li> <li>• Encender luminarias.</li> <li>• Apagar luminarias.</li> <li>• Estado de ventanas.</li> <li>• Reportes individuales.</li> <li>• Monitoreo de aulas.</li> </ul>
<b>Sprint 2</b>			
<b>Título</b>	<b>N° Historia</b>	<b>Tiempo (Semanas)</b>	<b>Historia de usuario</b>
Módulos del Administrador de del sistema web	10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 24, 25, 26 y 27	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de usuarios.</li> <li>• Editar usuarios.</li> <li>• Eliminación de usuarios.</li> <li>• Registro de materias.</li> <li>• Editar materias.</li> <li>• Eliminación de materias.</li> <li>• Registrar una reserva.</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Horarios Tentativos.</li> <li>• Aprobar reserva.</li> <li>• Email de reserva</li> <li>• Eliminación de la reserva.</li> <li>• Descargar reportes generales.</li> <li>• Reporte General puertas.</li> <li>• Reporte General luminarias.</li> <li>• Reporte General ventanas.</li> </ul>
<b>Sprint 3</b>			
<b>Título</b>	<b>N° Historia</b>	<b>Tiempo (Semanas)</b>	<b>Historia de usuario</b>
Módulos de Usuarios (usuario y profesor)	16, 18, 21, 23	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reserva por usuario.</li> <li>• Email de aprobación de reserva.</li> <li>• Visualización de reservas.</li> </ul>

**Tabla 16 Sprints**

**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

### **Prototipos del sistema**

Para la realización de los prototipos del sistema web se usó una herramienta libre llamada NinjaMock. Gracias a esta herramienta se diseñaron las interfaces y la navegación del sistema web. A continuación, se detallan 4 prototipos principales de un total de 11, los restantes se encuentran en el **Anexo 5**.

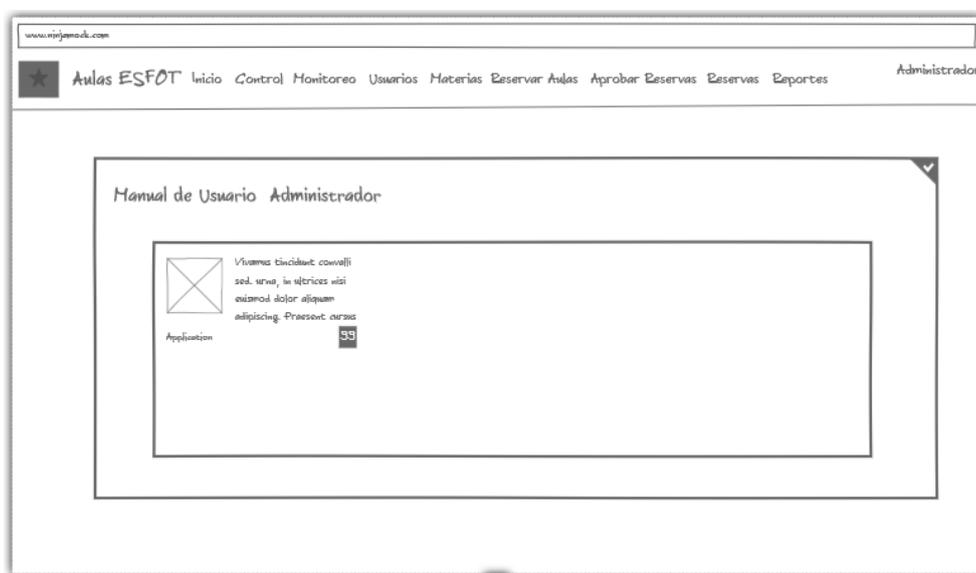
El inicio de sesión se diseñó de la siguiente manera. Se presenta dos campos: el ingreso de usuario con las credenciales del email, y contraseña como se muestra en la Figura 7, se debe considerar que el sistema web tiene 3 tipos de usuario y dependiendo como estén registrados ingresaran a su módulo principal.



**Figura 7** Mockup, iniciar sesión.  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

#### **Administrador:**

Al ingresar al perfil de administrador dispondrá con distintos módulos presentando en diferentes pestañas para que la persona que ocupe el cargo de administrador pueda registrar, editar, eliminar y actualizar usuarios y materias, además de aprobar reservas, crear y visualizar reservas y visualizar reportes, como se presenta en la Figura 8.



**Figura 8** Mockup, pantalla inicio administrador.  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

### Usuario:

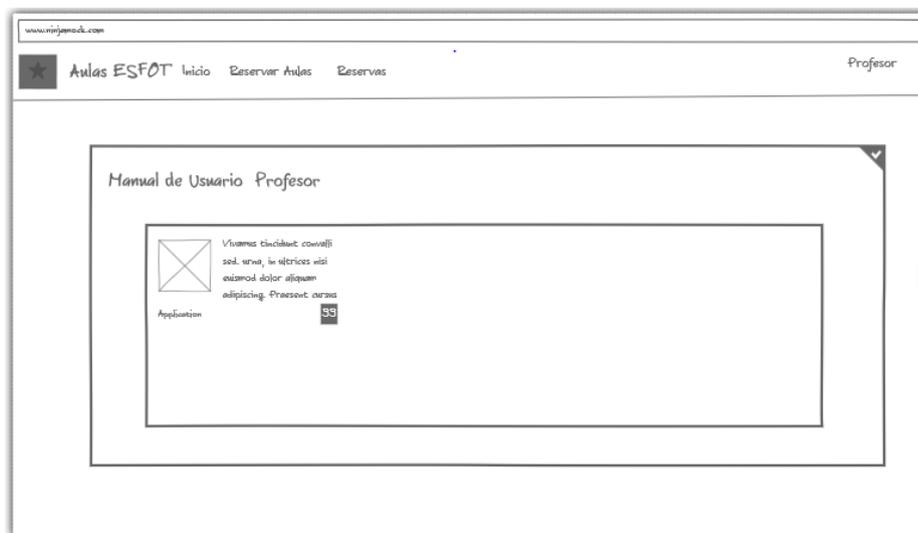
El perfil usuario cuenta con diferentes pestañas, la persona registrada como usuario contara con funciones tales como control monitoreo, reserva de aulas y visualización de reservas como se ve en la Figura 9.



**Figura 9** Mockup, pantalla inicio usuario.  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

### Profesor:

El perfil profesor tendrá diferentes pestañas, las personas registradas como profesores contara con funciones tales como reserva de aulas y visualización de reservas como se puede observar en la la Figura 10.



**Figura 10** Mockup, pantalla inicio profesor.  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

## 2.2. Herramientas de Desarrollo Web

### Laravel

Laravel este entorno de trabajo para desarrollo web, fue elegido para la creación del sistema web por su asimilación con PHP. [7]

Otras diferentes ventajas que ofrece tales como: el enrutamiento para tener un código ordenado, la seguridad que ofrece y sus funciones ya precargadas. [8]

### HTML5

HTML5, lenguaje usado para dar un diseño sofisticado al sistema web, la ventaja de trabajar en esta versión fue por sus varias novedades respecto a sus antecesores tales como: etiquetas propias para agregar diferentes contenidos como multimedia, nuevos plugins<sup>1</sup>, obteniendo un sistema web elegante y bien diseñado. [10]

### CSS

CSS este lenguaje de hojas de estilos fue usado para definir el estilo y el aspecto del sistema web. [9] Fue la mejor forma para desarrollar un sistema web completo y presentable para los diferentes usuarios existentes en el sistema web.[12]

### JavaScript

JavaScript, este lenguaje de programación fue usado para que el sistema web sea dinámica para el usuario. Fue práctico porque puede ser interpretado en cualquier navegador y su estructura permite hacer varias cosas con facilidad. [11]

### JQuery

jQuery son librerías de JavaScript, permitieron hacer sencilla la programación y añadir interactividad en el sistema web. Útil al momento de dar un diseño mejor como la transición de imágenes. Es de código abierto muy fácil de usar. [13]

### Bootstrap

Este framework<sup>2</sup> fue usado para darle estilo a los módulos del sistema web dando una mejor experiencia al usuario y a su vez hacerlos responsive o adaptable con dispositivos móviles gracias a elementos que integra haciendo esto es posible. [14]

### Bootswatch

Este modelo fue usado para construir el sistema web de una manera amigable y llamativa para los usuarios gracias a las diferentes herramientas que contiene. Fue fácil de usar y de código abierto y altamente personalizable. [15]

---

<sup>1</sup> **Plugin** aplicación que, en un programa informático, añade una funcionalidad adicional o una nueva característica al software.

<sup>2</sup> **Framework** estructura de software con herramientas y módulos personalizables para el desarrollo de aplicaciones.

## **3. RESULTADOS**

### **3.1. Implementación del sistema web**

El proyecto integrador se realizó pensando en que solo los directivos y docentes de la (ESFOT) Escuela de Formación de Tecnólogos usarán el sistema web.

Por seguridad solo se puede acceder al sistema web dentro de la institución.

Se tiene una gran ventaja porque no se requiere instalación de librerías ni nada para su funcionamiento, solo se necesita conexión a la red de la EPN y un navegador ya sea en una computadora o un teléfono celular.

El proceso de implementación, creación y capturas del sistema web se encuentran en el Sprint 9 – Manuales (Manual técnico) .

#### **Sprint 0**

Para este Sprint se detalla los módulos correspondientes al inicio de sesión y cambio de contraseña de los usuarios.

#### **Objetivos del Sprint**

- Inicio de sesión.
- Cambio de contraseña de los usuarios.

#### **Observación del Sprint**

En el momento de ingresar en el sistema web en primer lugar el usuario ya debe estar registrado en el sistema web. Luego deberá ingresar a su módulo correspondiente con sus credenciales respectivas (email y contraseña).

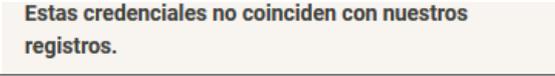
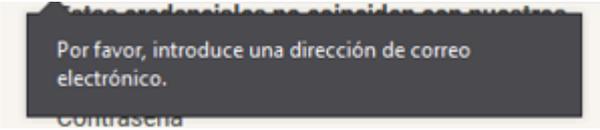
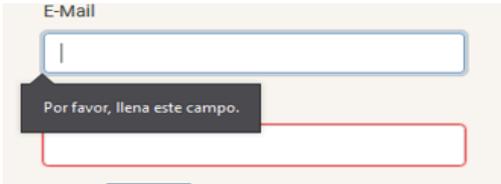
Para el cambio de la contraseña, el email del usuario debe ser válido, porque al mismo llegará un mensaje con un enlace que da acceso al módulo de cambio de contraseña.

#### **Producto del Sprint (entregables)**

Para acceder a las funciones del sistema web se presenta a los usuarios una vista principal con un botón que redireccionará a un módulo de iniciar sesión en donde cada usuario ya sea administrador, usuario o docente debe ingresar su email y contraseña para entrar en su apartado correspondiente.

Cabe recalcar que al estar en el módulo el usuario tiene diferentes mensajes por cualquier inconveniente para el ingreso ya sea casos como: olvido de credenciales o usuario no existe.

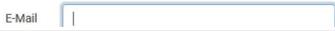
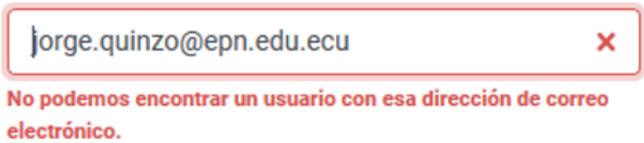
Mensajes presentados en el sistema web. Ver Tabla 17.

Descripción	Mensaje de validación
Al ingresar una alguna credencial incorrecta.	
Al ingresar un correo invalido o sin usar un carácter obligatorio como “@”.	
Si se intenta ingresar al sistema con los campos vacíos.	

**Tabla 17** Mensajes del sistema web  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

Para el cambio de clave el usuario tiene un botón correspondiente el cual le mostrara un apartado donde el usuario especificara su correo (este debe ser valido) al cual llegará un correo electrónico con un enlace que lo redireccionará al módulo correspondiente para realizar el restablecimiento de contraseña. El módulo de cambio de contraseña presenta tres campos Email, la nueva contraseña y la confirmación de la nueva contraseña, y presenta mensajes al usuario en caso de algún dato incorrecto.

Mensajes del módulo de cambio de contraseña. Ver Tabla 18.

Descripción	Mensaje de validación
Al enviar el correo correctamente al usuario.	 
Al ingresar un correo invalido.	

**Tabla 18** Mensajes del módulo cambio de contraseña  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

## **Sprint 1**

Para este Sprint se detalla los módulos correspondientes al inicio de sesión y cambio de contraseña de los usuarios.

### **Objetivos del Sprint**

- Control de aulas.
- Abrir puerta.
- Encender luminarias.
- Apagar luminarias.
- Estado de ventanas.
- Reportes individuales.
- Monitoreo de aulas.

### **Observación del Sprint**

Solo los usuarios con el perfil de administrador y usuario pueden acceder a los diferentes módulos de control y monitoreo de las 19 aulas incluidas en el sistema web.

Tienen la libertad de controlar cada elemento existente en cada curso (puertas, luminarias), así como ver sus estados (ventanas, puertas, luminarias).

Los reportes individuales se muestran en formato PDF con las últimas 15 acciones realizadas en los diferentes elementos de las aulas.

### **Producto del Sprint (entregables)**

Para acceder a las funciones de control o monitoreo el usuario debe ingresar con sus credenciales ya sea administrador o usuario, al hacerlo se obtiene el acceso a diferentes módulos.

### **Módulo Control:**

En este apartado, interactúa dinámicamente con los arduinos<sup>3</sup> instalados en los 5 tableros diferentes, obteniendo datos en tiempo real, mandando una orden de cambio para poder prender las luces, abrir la puerta y leer datos reales del estado de cada elemento mencionado.

---

<sup>3</sup> **Arduino** es una plataforma de desarrollo basada en una placa electrónica de hardware libre que incorpora un microcontrolador re-programable y una serie de pines hembra los cuales permiten establecer conexiones entre el microcontrolador y los diferentes sensores.

Está separada por tablero con sus respectivos cursos mostrando una interfaz fácil de usar con botones para la interacción, con los siguientes elementos (en diferentes aulas actúa según su estado):

Elementos de interacción en estado cerrados o apagados (APAGADO/CERRADO).

Elementos de interacción en estado encendidos o abierto (ENCENDIDO/ABIERTO).

Elementos de lectura en las ventanas (ABIERTO/CERRADO).

### **Módulo Monitoreo:**

En este apartado los datos saldrán de los arduinos de los 5 tableros respectivos, se obtiene el dato específico y cambia según su estado y en tiempo real.

En este módulo se incluye toda la información de todas las aulas incluidas en el sistema web mostrando los estados y tiempos reales.

### **Sprint 2**

Para este Sprint se detalla los módulos administrativos del sistema web.

#### **Objetivos del Sprint**

- Creación de usuarios.
- Editar usuarios.
- Eliminación de usuarios.
- Registro de materias.
- Editar materias.
- Eliminación de materias.
- Registrar una reserva.
- Horarios tentativos.
- Aprobar reserva.
- Email de reserva
- Eliminación de la reserva.
- Descargar reportes generales.
- Reporte General puertas.
- Reporte General luminarias.
- Reporte General ventanas.

### Observación del Sprint

Este apartado solo podrá ser usado por el usuario administrador, permitirá el ingreso de un número casi ilimitado de registros.

Los usuarios deberán usar un correo valido (correo institucional u otros correos como Hotmail y Gmail) para registrar una cuenta.

En la modificación de un usuario no se permitirá cambiar el correo por lo que deberá eliminar y crear un nuevo usuario.

La creación de materias es casi ilimitado teniendo la posibilidad de agregar una materia en cualquier momento.

Existen horarios tentativos basados en el horario del presente semestre.

El email llegara a todos los usuarios que registraron una reserva en el sigtema web con información de la reserva aprobada.

Los reportes se descargarán en formato Excel.

### Producto del Sprint (entregables)

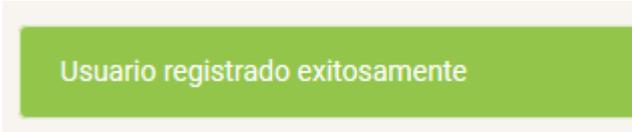
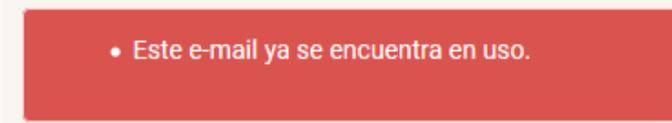
Para acceder a las funciones de administrador debe ingresar con sus credenciales del usuario correcto, luego se ingresará a diferentes módulos tales como:

#### Módulo de registro de usuarios:

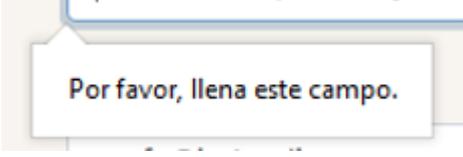
En este apartado realizamos un CRUD donde podemos agregar, editar y eliminar un usuario nuevo o usuarios ya existentes en el sistema web:

- Para agregar un nuevo usuario se llenará todos los datos tales como: Nombre, Email, Contraseña (Se genera una por defecto, la cual se puede cambiar si se desea.), y tipo de usuario (Administrador, Usuario, Profesor).

Mensajes del módulo agregar usuario. Ver Tabla 19.

Descripción	Mensaje de validación
Al registrar un usuario correctamente.	
Al ingresar un correo ya registrado.	

Al dejar un campo vacío.



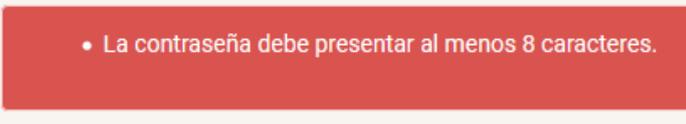
Por favor, llena este campo.

Al no escribir una contraseña.



• Olvidó ingresar una contraseña.

Al no escribir una contraseña válida

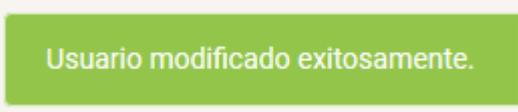
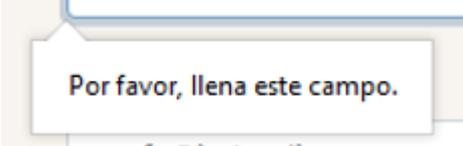
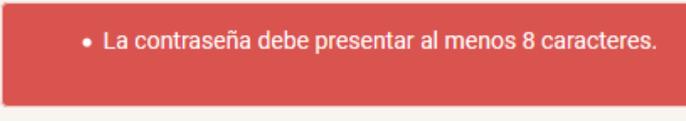


• La contraseña debe presentar al menos 8 caracteres.

**Tabla 19** Mensajes del módulo registrar usuario.  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

- La tabla que muestra todos los usuarios registrados y un icono para editar su información.
- Al ingresar muestra un módulo con la información de usuario para su edición a excepción del email (El email registrado no puede ser editado.) todo los demás datos pueden ser cambiados ya sea nombres, contraseña y tipo.

Los mensajes del módulo editar usuario. Ver Tabla 20.

Descripción	Mensaje de validación
Al editar un usuario correctamente.	 <p>Usuario modificado exitosamente.</p>
Al dejar un campo vacío.	 <p>Por favor, llena este campo.</p>
Al no escribir una contraseña válida	 <p>• La contraseña debe presentar al menos 8 caracteres.</p>

**Tabla 20** Mensajes del módulo editar usuario.  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

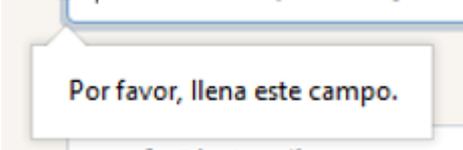
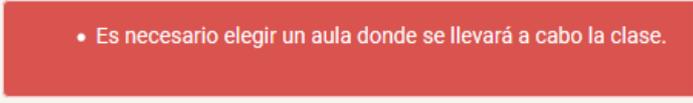
- Para eliminar un usuario se agregó un icono de eliminación en la tabla de usuarios registrados disponible, eliminado el ingreso a la app al usuario eliminado (se realiza un soft delete eso quiere decir que no se eliminara de la base de datos en caso de que se requiera restaurar el dato eliminado.).

### Módulo de registro de materias:

En este apartado se realizó un CRUD donde se agregan, editan y eliminan materias del sistema web todo esto de acorde a las materias que se tienen en la ESFOT.

- Para agregar una materia se registra todos los datos requeridos tales como: Materia, Aula (previamente cargado con las 19 aulas del sistema.), Profesor (previamente cargado con los usuarios registrados como profesor.), horario que se impartirá la materia.

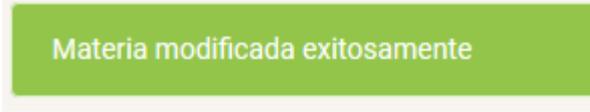
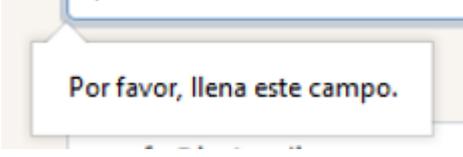
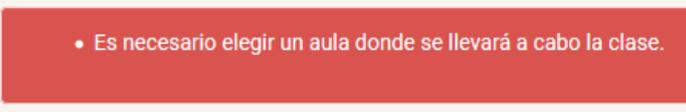
Mensajes del módulo agregar materia. Ver Tabla 21

Descripción	Mensaje de validación
Al registrar una materia correctamente.	
Al dejar un campo vacío.	
Al no elegir un aula.	

**Tabla 21** Mensajes del módulo agregar materia  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

- Para editar una materia se presenta una tabla de materias con un icono que dirigirá a un nuevo módulo.
- Presenta un módulo donde se editan los campos ya sea materia, aula, profesor y el horario de la materia seleccionada para su edición.

Mensajes del módulo editar materia. Ver Tabla 22.

Descripción	Mensaje de validación
Al editar una materia correctamente.	
Al dejar un campo vacío.	
Al no elegir un aula.	

**Tabla 22** Mensajes del módulo agregar materia  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

- Para eliminar una materia se agregó un icono de eliminación en la tabla de materias registradas disponible (se realiza un soft delete<sup>4</sup> eso quiere decir que no se eliminara de la base de datos en caso de que se requiera restaurar el dato eliminado.).

### Módulo de registro de reservas:

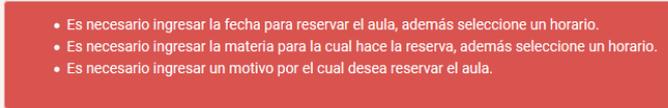
En este apartado se realizó un CRUD donde se agregan reservas de aulas en el sistema web.

Para ello existe un módulo de reservas donde se registra una reserva, todo esto está dividido por aulas así que por ende tenemos una tabla con los horarios de cada aula.

- Para agregar una reserva se llenará todos los campos presentados a continuación, para ello se han creado horarios tentativos de cada curso donde se podrán usar, Motivo de la reserva, materia cargada con las materias existentes en el sistema web, Aula donde será realizada la reservación, fecha de la reserva, fecha de la solicitud (con la fecha y hora en tiempo real de la reserva), pedido por donde se muestra el usuario que está realizando la reserva.

<sup>4</sup> **Soft delete** es la eliminación lógica de información de una base de datos.

Mensajes del módulo reserva. Ver Tabla 23.

Descripción	Mensaje de validación
Al reservar un aula correctamente.	
Al no ingresar datos.	

**Tabla 23** Mensajes del módulo reservas.  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

#### **Módulo de aprobar reservas:**

En este apartado se realizó un CRUD donde se edita y elimina las reservas de aulas en el sistema web.

Para ello se tendrá un módulo de aprobar reservas donde el administrador aprobará o rechazará las reservas según el orden de importancia de la reserva y también eliminará las reservas ya efectuadas.

- Al editar la reserva el administrador puede aprobar o no aprobar la reserva y también poner un mensaje al usuario que realizó la reserva.

#### **Módulo de reportes:**

En este apartado se descargará un archivo en formato EXCEL con la información de estados abiertos o encendidos de todas las aulas registradas en el sistema web. Para ello se tiene el módulo reportes donde existen 3 botones correspondientes a luminarias, puertas y ventanas.

El Excel descargado contiene toda la información y la fecha exacta para ser filtrado.

### **Sprint 3**

Para este Sprint se detalla los modulos correspondientes a la visualización y reservas para los usuarios.

#### **Objetivos del Sprint**

- Reserva por usuario.
- Email de aprobación de reserva.
- Visualización de reservas.

#### **Observación del Sprint**

El email se envía a los usuarios registrados con la información de la reserva.

En la visualización de las reservas presentan las fechas exactas de la reserva y el usuario que la realizo.

#### **Producto del Sprint (entregables)**

Para acceder a las funciones de visualización el cliente debe ingresar como usuario o profesor y al tener una reserva aprobada o rechazada recibirá un email.

Al ingresar al sistema web tendrán un módulo de visualización de reservas de tal manera que se presenta información de la reserva como las fechas la hora, el aula, y un buscador que está determinado por aula y profesor.

## 3.2. Pruebas

### Pruebas de funcionalidad

El momento en el que el sistema fue enviado a producción en el servidor principal de la ESFOT, se realizaron pruebas de funcionalidad en 4 navegadores en su última versión. Los cuales fueron: Microsoft Edge, Opera, Mozilla Firefox y Google Chrome. Como se muestra en la Tabla 24.

<i>Navegador</i>	<i>Versión</i>	<i>Resultado</i>
Microsoft Edge	44.17763.831.0	Funcionando Correctamente
Opera	65.0.3467.72	Funcionando Correctamente
Mozilla Firefox	71.0	Funcionando Correctamente
Google Chrome	79.0.3945.88	Funcionando Correctamente

**Tabla 24** Pruebas de funcionalidad  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

### Pruebas de carga

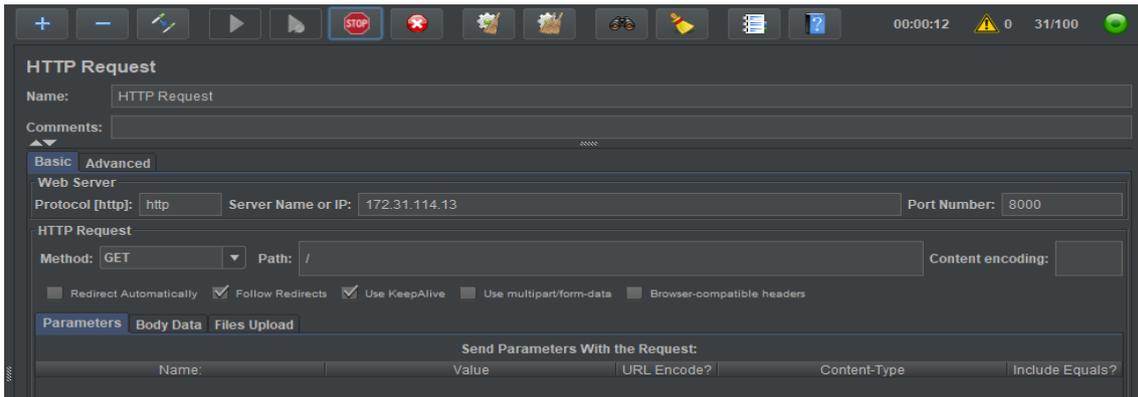
Para las pruebas de carga se utilizó “Apache Jmeter”<sup>5</sup> en Windows 10, software que verificó como será el comportamiento del sistema web con varios usuarios conectados e iniciando sesión, en un rango de tiempo de 1 segundo.

Se realizaron varias pruebas con 50, 100 y 200 usuarios a la vez.

La configuración fue la siguiente usando como protocolo HTTP, la IP donde se encuentra alojado el sistema web, y el puerto asignado como se muestra en la Figura 16:

---

<sup>5</sup> **Apache Jmeter** herramienta de prueba de carga para analizar y medir el rendimiento de una variedad de servicios.



**Figura 11** Configuración JMeter  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

El primer rango de usuarios a probar fue de 50 donde se obtuvo buena respuesta rápida con un porcentaje de error del 0%. Ver Figura 17.

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	50	4663	177	9189	2826,79	0,00%	4,9/sec	35,77	0,59	7450,8
TOTAL	50	4663	177	9189	2826,79	0,00%	4,9/sec	35,77	0,59	7450,8

**Figura 12** Prueba de carga 50 usuarios  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

El segundo rango de usuarios a probar fue de 100 donde se obtuvo buena respuesta rápida con un porcentaje de error del 0%. Ver Figura 18.

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	100	8448	177	16577	4763,26	0,00%	5,7/sec	41,43	0,68	7451,0
TOTAL	100	8448	177	16577	4763,26	0,00%	5,7/sec	41,43	0,68	7451,0

**Figura 13** Prueba de carga 100 usuarios  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

El tercer rango de usuarios a probar fue de 200 donde se obtuvo buena respuesta rápida con un porcentaje de error del 0%. Ver Figura 19.

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Request	200	18495	246	37029	10942,72	0,00%	5,3/sec	38,28	0,63	7450,8
TOTAL	200	18495	246	37029	10942,72	0,00%	5,3/sec	38,28	0,63	7450,8

**Figura 14** Prueba de carga 200 usuarios  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

### Pruebas de usabilidad general

A continuación, se presentan las pruebas de usabilidad general del sistema web realizadas en tablas representando diferentes funcionamientos del mismo.

Prueba Usabilidad 1. Ver Tabla 25.

<b>Identificador historia de usuario</b>	<b>1</b>		
<b>Identificador caso de prueba</b>	<b>CP - 1</b>		
<b>Función probar</b>	Inicio de sesión.		
<b>Objetivo</b>	Ingreso al sistema web.		
<b>Descripción</b>	Ingresar al sistema web de las aulas ESFOT		
<b>Criterios de éxito</b>	Ingresar las credenciales de usuario completas (email y contraseña).		
<b>Criterios de falla</b>	Ingresar mal las credenciales y negarle el acceso al sistema.		
<b>Precondiciones</b>	Ingresar con el correo institucional y contraseña y pulsar el botón entrar.		
<b>Perfil del usuario</b>	Administrador, usuario, profesor.		
<b>Necesidades para el caso de prueba</b>	El usuario se encuentre previamente registrado en el sistema.		
<b>Autores</b>	Ricardo Quinzo , Valeria Ochoa		
<b>Flujo del caso de paso</b>	N.º	Usuario del sistema	Sistema

<b>prueba Resultado esperado</b>	1	Administrador, usuario, profesor	Validar la información registrada en la base de datos y dar paso al sistema.
----------------------------------	---	----------------------------------	--

**Tabla 25** Prueba de usabilidad N° 1  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

Prueba Usabilidad 3. Ver Tabla 26.

<b>Identificador historia de usuario</b>	3		
<b>Identificador caso de prueba</b>	CP – 3		
<b>Función probar</b>	Control de aulas.		
<b>Objetivo</b>	Controlar las aulas mediante el sistema web		
<b>Descripción</b>	Controlar a tiempo real los diferentes elementos de un aula		
<b>Criterios de éxito</b>	Controlar correctamente al presionar un botón en el sistema web y verificar el que el estado cambie.		
<b>Criterios de falla</b>	Existe un arduino caído y por ende el sistema web no funcionara.		
<b>Precondiciones</b>	Pulsar un botón para realizar una acción.		
<b>Perfil del usuario</b>	Administrador, usuario.		
<b>Necesidades para el caso de prueba</b>	Consultar el último dato en la Base de datos y presentarlo en pantalla.		
<b>Autores</b>	Ricardo Quinzo, Valeria Ochoa		
<b>Flujo del caso de prueba Resultado esperado</b>	N.º paso	Usuario del sistema	Sistema
	1	Administrador, usuario.	Realizar la acción y verificar el cambio en el sistema web en tiempo real.

**Tabla 26** Prueba de usabilidad N° 3  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

Prueba Usabilidad 4. Ver Tabla 27.

<b>Identificador historia de usuario</b>	<b>4</b>		
<b>Identificador caso de prueba</b>	<b>CP - 4</b>		
<b>Función probar</b>	Monitoreo de aulas		
<b>Objetivo</b>	Monitorear las aulas mediante el sistema web		
<b>Descripción</b>	Monitorear a tiempo real los diferentes elementos de un aula		
<b>Criterios de éxito</b>	Monitorear las 19 aulas incluidas en el sistema web a tiempo real.		
<b>Criterios de falla</b>	Existe un arduino caído y por ende el sistema web no mostrara ninguna información.		
<b>Precondiciones</b>	Verificar cada aula ordenada de manera ascendente.		
<b>Perfil del usuario</b>	Administrador, usuario.		
<b>Necesidades para el caso de prueba</b>	Consultar los últimos datos en la Base de datos y presentarlo en pantalla de manera que cambien al ser cambiado en la base.		
<b>Autores</b>	Ricardo Quinzo , Valeria Ochoa		
<b>Flujo del caso de prueba Resultado esperado</b>	Nº	Usuario del sistema	Sistema
	1	Administrador, usuario.	Verificar que la información es a tiempo real y cambia según el estado del elemento.

**Tabla 27** Prueba de usabilidad N° 4  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

Prueba Usabilidad 5. Ver Tabla 28.

<b>Identificador historia de usuario</b>	<b>5</b>
<b>Identificador caso de prueba</b>	<b>CP - 5</b>
<b>Función probar</b>	Registro de usuarios.
<b>Objetivo</b>	Registrar un usuario al sistema web.
<b>Descripción</b>	Registrar un usuario para que pueda hacer uso del sistema web.

<b>Criterios de éxito</b>	Registrar un administrador un usuario o un profesor de manera exitosa.		
<b>Criterios de falla</b>	Los usuarios no se registren correctamente.		
<b>Precondiciones</b>	Llenar todos los campos y presionar registrar para realizar la acción.		
<b>Perfil del usuario</b>	Administrador		
<b>Necesidades para el caso de prueba</b>	Datos completos para poder registrar un usuario.		
<b>Autorese</b>	Ricardo Quinzo , Valeria Ochoa		
<b>Flujo del caso de prueba Resultado esperado</b>	Nº paso	Usuario del sistema	Sistema
	1	Administrador	Verificar que todos los campos estén llenos para registrar al usuario.

**Tabla 28** Prueba de usabilidad N° 5  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

Prueba Usabilidad 8. Ver Tabla 29.

<b>Identificador historia de usuario</b>	<b>8</b>
<b>Identificador caso de prueba</b>	<b>CP - 8</b>
<b>Función probar</b>	Registro de materias.
<b>Objetivo</b>	Registrar una materia al sistema web.
<b>Descripción</b>	Registrar una materia de la malla curricular.
<b>Criterios de éxito</b>	Registrar una materia de la malla curricular que se esté cursando.
<b>Criterios de falla</b>	Las materias no se registren correctamente.
<b>Precondiciones</b>	Llenar todos los campos y presionar registrar para realizar la acción.
<b>Perfil del usuario</b>	Administrador

<b>Necesidades para el caso de prueba</b>	Datos completos para poder registrar un usuario.		
<b>Autorese</b>	Ricardo Quinzo , Valeria Ochoa		
<b>Flujo del caso de prueba Resultado esperado</b>	N.º paso	Usuario del sistema	Sistema
	1	Administrador	Verificar que todos los campos estén llenos para registrar una materia.

**Tabla 29** Prueba de usabilidad N° 8  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

Prueba Usabilidad 11. Ver Tabla 30.

<b>Identificador historia de usuario</b>	11		
<b>Identificador caso de prueba</b>	CP - 11		
<b>Función probar</b>	Reservar aulas		
<b>Objetivo</b>	Permitir a los usuarios reservar aulas		
<b>Descripción</b>	Realizar la reserva de una aula en el día que se requiera, con un horario tentativo preestablecido,		
<b>Criterios de éxito</b>	Reservar con éxito un aula.		
<b>Criterios de falla</b>	No llenar todos los campos requeridos para la reserva del aula.		
<b>Precondiciones</b>	Elegir el módulo de reserva, elegir el aula deseada ,horario en la que se usara el aula, motivo de la reserva y la materia que se impartirá.		
<b>Perfil del usuario</b>	Administrador, usuario		
<b>Necesidades para el caso de prueba</b>	Datos completos para poder realizar la reserva.		
<b>Autores</b>	Ricardo Quinzo , Valeria Ochoa		
<b>Flujo del caso de</b>	Nº	Usuario del sistema	Sistema
	paso		

<b>prueba Resultado esperado</b>	1	Administrador, usuario	Guardar la reserva en la Base de datos y enviar un email al administrador informando de la reserva.
----------------------------------	---	------------------------	---

**Tabla 30** Prueba de usabilidad N° 11  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

Prueba Usabilidad 12. Ver Tabla 31.

<b>Identificador historia de usuario</b>	12		
<b>Identificador caso de prueba</b>	CP - 12		
<b>Función probar</b>	Aprobación de reserva		
<b>Objetivo</b>	Aprobar la reserva de alguna aula.		
<b>Descripción</b>	Aprobar la reserva de algún aula específica requerida por algún docente.		
<b>Criterios de éxito</b>	Aprobar la reserva sin problemas al usuario con el motivo más importante.		
<b>Criterios de falla</b>	No realizar la reserva con unos días de anticipación		
<b>Precondiciones</b>	Elegir el módulo de aprobar reserva para verificar que no hay inconvenientes con la reserva.		
<b>Perfil del usuario</b>	Administrador		
<b>Necesidades para el caso de prueba</b>	Revisar las reservas hechas por parte de los docentes.		
<b>Autores</b>	Ricardo Quinzo , Valeria Ochoa		
<b>Flujo del caso de prueba Resultado esperado</b>	Nº paso	Usuario del sistema	Sistema
	1	Administrador	Guardar la modificación de la aprobación en la base de datos.

**Tabla 31** Prueba de usabilidad N° 12  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

Prueba Usabilidad 17. Ver Tabla 32.

<b>Identificador historia de usuario</b>	<b>17</b>		
<b>Identificador caso de prueba</b>	<b>CP - 17</b>		
<b>Función probar</b>	Reportes generales		
<b>Objetivo</b>	Descargar reportes generales.		
<b>Descripción</b>	Descargar reportes de ventanas , luces y puertas, con el estado abierto o encendido		
<b>Criterios de éxito</b>	Descargar un EXCEL con todos los datos para poder filtrarlos.		
<b>Criterios de falla</b>	Caída del servidor de la BDD.		
<b>Precondiciones</b>	Ingresar al módulo reportes y presionar en Reporte ya sea de ventanas, luces o puertas		
<b>Perfil del usuario</b>	Administrador		
<b>Necesidades para el caso de prueba</b>			
<b>Autores</b>	Ricardo Quinzo , Valeria Ochoa		
<b>Flujo del caso de prueba Resultado esperado</b>	<b>Nº paso</b>	<b>Usuario del sistema</b>	<b>Sistema</b>
	1	Administrador	Tomar el último dato de estado “abierto” de cada una de las aulas y convertirlas en un Excel para descargar.

**Tabla 32** Prueba de usabilidad N° 17  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

### Pruebas de Aceptación

Las pruebas de aceptación fueron realizadas para verificar el cumplimiento de los requerimientos del dueño del producto.

Prueba de aceptación 1. Ver Tabla 33.

<b>Prueba de aceptación</b>	
<b>Identificador (ID): 1</b>	<b>Identificador historia de usuario:</b>
<b>Nombre prueba de aceptación:</b> Inicio de sesión del sistema web en producción.	

<p><b>Descripción:</b></p> <p>El administrador encargado, fue registrado en el sistema, procedió a cambiar sus credenciales de temporales a personales una vez realizado esto ingreso al sistema web para ver sus diferentes módulos.</p>
<p><b>Pasos de ejecución:</b></p> <p>Registro del administrador principal e ingreso con sus credenciales correspondientes (email y contraseña).</p> <p>Presionar el botón ENTRAR.</p>
<p><b>Resultado deseado:</b></p> <p>El sistema reconoció las credenciales correctamente, e ingreso a su módulo correspondiente, en este caso administrador.</p>
<p><b>Evaluación de la prueba:</b></p> <p>El resultado fue satisfactorio.</p>

**Tabla 33** Prueba de aceptación N°1  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

Prueba de aceptación 2. Ver Tabla 34.

<b>Prueba de aceptación</b>	
<b>Identificador (ID): 2</b>	<b>Identificador historia de usuario:</b>
<b>Nombre prueba de aceptación:</b> Interacción con los elementos del aula.	
<p><b>Descripción:</b></p> <p>Los usuarios administrador/ usuario pueden ingresar al módulo de control para interactuar con la luminaria (encender y apagar), puertas (abrir), y ventanas (estado) de cada uno de los 19 cursos incluidos en el sistema.</p>	
<p><b>Pasos de ejecución:</b></p> <p>Iniciar sesión</p> <p>Ingresar al módulo de control.</p> <p>Presionar el botón Encender o Apagar para luminarias y Abrir para la puerta.</p>	
<p><b>Resultado deseado:</b></p> <p>Al interactuar se puede observar cómo cambia de estado a tiempo real.</p>	
<p><b>Evaluación de la prueba:</b></p> <p>El resultado fue satisfactorio.</p>	

**Tabla 34** Prueba de aceptación N°2  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

Prueba de aceptación 3. Ver Tabla 35.

<b>Prueba de aceptación</b>	
<b>Identificador (ID): 3</b>	<b>Identificador historia de usuario:</b>
<b>Nombre prueba de aceptación:</b> Visualización de los elementos de aula.	
<b>Descripción:</b> Los usuarios administrador/ usuario pueden ingresar al módulo de monitoreo para visualizar los estados de cada uno de los 19 cursos incluidos en el sistema.	
<b>Pasos de ejecución:</b> Iniciar sesión. Ingresar al módulo de monitoreo y verificar los estados a tiempo real en un listado de cursos.	
<b>Resultado deseado:</b> Al ingresar al módulo monitoreo del sistema web, muestra información a tiempo real.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> El resultado fue satisfactorio.	

**Tabla 35** Prueba de aceptación N°3  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

Prueba de aceptación 4. Ver Tabla 36.

<b>Prueba de aceptación</b>	
<b>Identificador (ID): 4</b>	<b>Identificador historia de usuario:</b>
<b>Nombre prueba de aceptación:</b> Visualización de Reservas	
<b>Descripción:</b> Los usuarios administrador/ usuario/ profesor pueden ingresar al módulo de reservas para visualizar las reservas realizadas con sus respectiva fecha, motivo etc	
<b>Pasos de ejecución:</b> Iniciar sesión. Ingresar al módulo de reservas. Verificar las reservas y sus estados.	
<b>Resultado deseado:</b> Al ingresar al módulo reservas del sistema web se presenta información real de las reservas.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> El resultado fue satisfactorio.	

**Tabla 36** Prueba de aceptación N° 4  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

Prueba de aceptación 5. Ver Tabla 37.

<b>Prueba de aceptación</b>	
<b>Identificador (ID): 5</b>	<b>Identificador historia de usuario:</b>
<b>Nombre prueba de aceptación:</b> Email de reserva al administrador	
<b>Descripción:</b> Los usuarios administrador/ usuario pueden realizar una reserva y automáticamente se enviara una notificación mediante correo al administrador designado para el uso del sistema web.	
<b>Pasos de ejecución:</b> Iniciar sesión. Ingresar al módulo reservar aula. Llenar los datos y pulsar "REGISTRAR".	
<b>Resultado deseado:</b> Esperar al correo que llega automáticamente al administrador con la información de la reserva.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> El resultado fue satisfactorio.	

**Tabla 37** Prueba de aceptación N° 5  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

Prueba de aceptación 6. Ver Tabla 38.

<b>Prueba de aceptación</b>	
<b>Identificador (ID): 6</b>	<b>Identificador historia de usuario:</b>
<b>Nombre prueba de aceptación:</b> Email de notificación a los usuarios.	
<b>Descripción:</b> El administrador puede realizar la aprobación o rechazo de una reserva y automáticamente le llega una notificación a los usuarios mediante un correo electrónico.	
<b>Pasos de ejecución:</b> Iniciar sesión. Ingresar al módulo aprobar reservas. Escribir la notificación. Pulsar en ""GUARDAR CAMBIOS"	

<p><b>Resultado deseado:</b></p> <p>Esperar al correo que llega automáticamente a los profesores con la notificación de la reserva.</p>
<p><b>Evaluación de la prueba:</b></p> <p>El resultado fue satisfactorio.</p>

**Tabla 38** Prueba de aceptación N° 6  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

Prueba de aceptación 6. Ver Tabla 39.

<b>Prueba de aceptación</b>	
<b>Identificador (ID): 6</b>	<b>Identificador historia de usuario:</b>
<b>Nombre prueba de aceptación:</b> Email de notificación a los usuarios.	
<b>Descripción:</b> El administrador puede realizar la aprobación o rechazo de una reserva y automáticamente le llega una notificación a los usuarios mediante un correo electrónico.	
<b>Pasos de ejecución:</b> Iniciar sesión. Ingresar al módulo aprobar reservas. Escribir la notificación. Pulsar en “GUARDAR CAMBIOS”	
<b>Resultado deseado:</b> Esperar al correo que llega automáticamente a los profesores con la notificación de la reserva.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> El resultado fue satisfactorio.	

**Tabla 39** Prueba de aceptación N° 7  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

Prueba de aceptación 7. Ver Tabla 40.

<b>Prueba de aceptación</b>	
<b>Identificador (ID): 7</b>	<b>Identificador historia de usuario:</b>
<b>Nombre prueba de aceptación:</b> Reportes generales	
<b>Descripción:</b> El administrador puede descargar archivos con la información de cada una de las 19 aulas registradas en el sistema.	

<p><b>Pasos de ejecución:</b></p> <p>Iniciar sesión.</p> <p>Ingresar al módulo reportes.</p> <p>Presionar los botones correspondientes “Reportes Luces” para luminarias, “Reportes Puertas” para las puertas y “Reporte Ventanas” para las ventanas.</p>
<p><b>Resultado deseado:</b></p> <p>Esperar a que se genere un archivo EXCEL con la información de los estados “abiertos” de cada uno de los elementos.</p>
<p><b>Evaluación de la prueba:</b></p> <p>El resultado fue satisfactorio.</p>

**Tabla 40** Prueba de aceptación N° 8  
**Elaborado por:** Ochoa Valeria – Quinzo Ricardo.

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1. Conclusiones

- La investigación sobre la protección de aulas en la Escuela de Formación de Tecnólogos, permitió conocer la necesidad de crear un sistema de aulas con accesos controlados para los estudiantes, profesores y administradores de la unidad académica. Se ha propuesto mantener un control estricto en el uso de aulas, mitigando así la problemática de actos poco éticos y de riesgo en una zona de aprendizaje. Con el desarrollo del Sistema Web se permite informar, controlar, gestionar usuarios, almacenar información y realizar los análisis respectivos en tiempo real sobre el estado de las aulas, garantizando protección.
- Se empleó la metodología ágil SCRUM para el desarrollo del presente proyecto, lo que permitió crear interacciones en ciclos cortos, con lo cual se logró alcanzar los objetivos propuestos cumpliendo así con el tiempo de entrega según lo planificado.
- El uso del Framework Laravel en el desarrollo del sistema web permitió la optimización del tiempo destinado a la programación, debido a su sintaxis limpia basada en el lenguaje de programación PHP, asegurando así la creación de un proyecto escalable y seguro. Como Sistema Gestor de Base de Datos se utilizó MYSQL, que permite almacenar grandes cantidades de información.
- Finalmente, por medio de las pruebas realizadas en el Sistema Web, se logró comprobar su funcionamiento en diferentes plataformas, con varios usuarios conectados a la vez y en diversas condiciones, obteniendo un resultado favorable en los módulos que trabajan sin problemas de manera efectiva y segura.

## 4.2. Recomendaciones

- Para actualizar los horarios de materias, se propone el uso de un script realizado en EXCEL, el cual debe cargarse en la base de datos posterior a la eliminación de la información existente.
- Es necesario que el sistema web cuente con un encargado que asuma la responsabilidad de administrador.
- Para posibles actualizaciones, se sugiere utilizar el patrón de arquitectura MVC, el cual facilitará leer, depurar y mantener el proyecto bajo un estándar de calidad óptimo.
- Al utilizar el sistema web es necesario que los usuarios operativos revisen la página principal, la cual cuenta con un instructivo que facilita el uso y la interacción.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]D. Patel, J. Sutherland and J. Miller, *Business object design and implementation*. London: Springer, 1998.
- [2]B. Gloger, *Scrum*. München: Hanser, 2016.
- [3]Scrumguides.org, 2020. [Online]. Disponible: <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/scrum-guide-es.pdf>. [Accedido: 20- Jan- 2020].
- [4]J. Subra and A. Vannieuwenhuysse, *Scrum*. Cornellá de Llobregat (Espagne): Ediciones ENI.
- [5]A. Martel, *Gestión Práctica de Proyectos con Scrum*.2009.
- [6]C. Sims and H. Johnson, *The elements of scrum*. Foster City, Calif.: Dymaxicon, 2011.
- [7]"Laravel - The PHP Framework For Web Artisans", *Laravel.com*, 2020. [Online]. Disponible: <https://Laravel.com/>. [Accedido: 20- Jan- 2020].
- [8]K. Dockins, *Design Patterns in PHP and Laravel*. Berkeley, CA: Apress, 2017.
- [9]J. Orós Cabello, *Diseño de páginas Web con XHTML, JavaScript y CSS*. Madrid: RA-MA Editorial, 2014.
- [10]J. Vega and C. Van Der Henst S, *Guía HTML5. El presente de la web*. 2011.
- [11]j. Pérez, *Introducción a JavaScript*. 2009.
- [12]J. Pérez, *Introducción a CSS*. 2009.
- [13]J. js.foundation, "jQuery", *Jquery.com*, 2020. [Online]. Disponible: <https://jquery.com/>. [Accedido: 20- Jan- 2020].
- [14]A. Gallego, *Curso Bootstrap 4*. 2018.
- [15]"Bootswatch: Free themes for Bootstrap", *Bootswatch.com*, 2020. [Online]. Disponible: <https://bootswatch.com/>. [Accedido: 20- Jan- 2020].

## **ANEXOS**

### **Anexo 1** Diagrama de Flujo.

Documento Adjunto: (formato docx).

### **Anexo 2** Historias de usuario.

Documento Adjunto: (formato docx).

### **Anexo 3** Pruebas de usabilidad.

Documento Adjunto: (formato docx).

### **Anexo 4** Prueba de navegabilidad.

Documento Adjunto: (formato docx).

### **Anexo 5** Prototipos del sistema web.

Documento Adjunto: (formato docx).

### **Anexo 6** Modelo entidad-relación

Documento Adjunto: (formato docx).

### **Anexo 7** Generación de Reporte EXCEL

Documento Adjunto: (formato docx).

### **Anexo 8** Generación de Reporte PDF

Documento Adjunto: (formato docx).

### **Anexo 9** Manuales.

Documentos Adjuntos: (formato docx).

