



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN  
NICOLÁS DE HIDALGO**

---

**FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**

**“Análisis, diseño e implementación de un nuevo  
Sistema de Control Escolar para la Facultad de  
Ingeniería Eléctrica de la UMSNH, basado en  
Laravel 7”**

**T E S I S**

Que para obtener el título de:

**INGENIERO EN COMPUTACIÓN**

Presenta:

**JOSÉ FRANCISCO SOTO HERRERA**

Asesor de tesis:

**M.A.T. RODRIGO GUZMÁN MALDONADO**



Morelia Michoacán. Octubre, 2022

# Dedicatoria y Agradecimiento

*A mi mamá, Sandra Virginia Herrera Garcia:*

*Por su apoyo, comprensión y enseñanzas a lo largo de mi vida, me ha dado todo su apoyo y amor incondicional.*

*A mi hermano Roberto Soto Herrera:*

*Por su apoyo y regaños de que todo lo puedo lograr.*

*A mis amigos y compañeros:*

*Por su ayuda y consejos en todo momento.*

*A mi asesor de Tesis M.A.T. Rodrigo Guzmán Maldonado:*

*Por su tiempo, paciencia, orientación y enseñanzas.*

*A la Facultad de Ingeniería Eléctrica:*

*Por su formación y darme la posibilidad de lograr una de mis metas.*

# Resumen

El proyecto que se estará presentando a continuación es la base para la creación de un nuevo sistema de control escolar para la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, este sistema será basado en Web y desarrollado en Laravel 7 con el apoyo de la amplia biblioteca con la que este cuenta, logrando así el fácil desarrollo del mismo.

Se crearon un total de cuatro módulos para cubrir las necesidades primarias de un sistema de control escolar, lo cuales son; Autenticación de usuarios, Usuarios y roles, CRUD, Preinscripciones.

Para trabajar con datos reales se hizo uso del actual sistema de control escolar para recabar la información acerca de la Facultad de Ingeniería Eléctrica con las que este cuenta, partiendo de esta base se realizaron las pruebas correspondientes para demostrar su funcionamiento logrando como resultado el tener un sistema más intuitivo y con vistas personalizadas y limpias para cada usuario aunado a esto se quitó la alta dependencia que se tenía sobre el administrador del sistema además de un código más organizado para actualizaciones futuras.

# Palabras Clave

Control Escolar, Sistema, Laravel, Usuarios, Actualizaciones

# Abstract

The project that will be presented below is the basis for the creation of a new school control system for Facultad de Ingeniería Eléctrica of the Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, this system will be based on Web and developed in Laravel 7 with the support of the extensive library that it has, this achieving its easy development.

A total of four modules were created to cover the primary needs of a school control system, which are; User authentication, Users and roles, CRUD, Pre-registration.

To work with real data, the current school control system was used to collect information about Facultad de Ingeniería Eléctrica that it has, based on this basis, the corresponding tests were carried out to demonstrate its operation, achieving as a result having a more intuitive system and with personalized and clean views for each user, in addition to this, the high dependence on the system administrator was removed, as well as a more organized code for future updates.

# Índice

<b>Dedicatoria y Agradecimiento</b>	<b>2</b>
<b>Resumen</b>	<b>3</b>
<b>Abstract</b>	<b>4</b>
<b>Índice</b>	<b>5</b>
<b>Índice de Imágenes</b>	<b>7</b>
<b>Índice de Tablas</b>	<b>9</b>
<b>Capítulo I</b>	<b>10</b>
<b>1 Introducción.</b>	<b>10</b>
1.1 Introducción	10
1.2 Justificación.	14
1.3 Objetivo general.	15
1.4 Objetivos específicos.	16
1.5 Hipótesis	16
<b>Capítulo II</b>	<b>17</b>
<b>2 Antecedentes.</b>	<b>17</b>
2.1 Páginas web	17
Bases de datos	18
2.2 Lenguajes	19
2.3 PHP	20
2.4 Laravel	21
<b>Capítulo III</b>	<b>23</b>
<b>Sistema de Control Escolar: Módulo de Autenticación de Usuarios</b>	<b>23</b>
3.1 Descripción de la problemática	23
3.2 Solución	23
3.3 Justificación	23
3.4 Desarrollo	23
3.5 Resultados Obtenidos	28
<b>Capítulo IV</b>	<b>29</b>
<b>Sistema de Control Escolar: Módulo de Usuarios y Roles</b>	<b>29</b>
4.1 Descripción de la problemática	29

4.2 Solución	29
4.3 Justificación	29
4.4 Desarrollo	29
4.5 Resultados Obtenidos	34
<b>Capítulo V</b>	<b>35</b>
<b>Sistema de Control Escolar: Módulo CRUD(Create, Read, Update, Delete) de materias, grupos, profesores, estudiantes, espacios y horarios</b>	<b>35</b>
5.1 Descripción de la problemática	35
5.2 Solución	35
5.3 Justificación	35
5.4 Desarrollo	35
5.5 Resultados Obtenidos	49
<b>Capítulo VI</b>	<b>50</b>
<b>Sistema de Control Escolar: Módulo preinscripción</b>	<b>50</b>
6.1 Descripción de la problemática	50
6.2 Solución	50
6.3 Justificación	50
6.4 Desarrollo	50
6.5 Resultados Obtenidos	63
<b>Capítulo VII</b>	<b>64</b>
<b>7 Conclusiones y trabajo futuro</b>	<b>64</b>
<b>8 Referencias</b>	<b>65</b>

# Índice de Imágenes

<b>Capítulo I</b>	<b>10</b>
Imagen 1.3 - bases de datos relacional	13
<b>Capítulo II</b>	<b>17</b>
Imagen 2.1 - Historia Frameworks	21
<b>Capítulo III</b>	<b>23</b>
Imagen 3.1 - Línea de instalación de socialité	24
Imagen 3.2 - Consola de Google para la creación de aplicaciones	24
Imagen 3.3 - Credencial añadida en la configuración del proyecto	25
Imagen 3.4 - Modelo entidad-relación del módulo de autenticación	25
Imagen 3.5 - Diagrama de Flujo Módulo de Autenticación	26
Imagen 3.6 - Inicio de sesión	27
Imagen 3.7 - Selección de la cuenta de google	27
Imagen 3.8 - Pantalla de inicio del sistema de control escolar de la Facultad de Ingeniería Eléctrica	28
<b>Capítulo IV</b>	<b>29</b>
Imagen 4.1 - Modelo entidad relación del módulo de usuarios y roles	31
Imagen 4.2 - Diagrama de casos de uso del módulo de usuarios y roles	32
Imagen 4.3 - Pantalla de inicio de un usuario de rol de Administrador	33
Imagen 4.4 - Pantalla de inicio de un usuario de rol de Alumno	33
Imagen 4.5 - Imagen de error de un usuario queriendo entrar a una urls sin acceso	34
<b>Capítulo V</b>	<b>35</b>
Imagen 5.1 - Modelo entidad relación CRUD	37
Imagen 5.2 - Forma en la que está constituida un modelo de laravel en el sistema	38
Imagen 5.3 - Diagrama de flujo para el método de creación de materia	38
Imagen 5.4 - Diagrama de flujo para el método de creación de materia	39
Imagen 5.5 - Diagrama de flujo del método de editar	40
Imagen 5.6 - Diagrama de flujo del método de eliminar	40
Imagen 5.7 - Diagrama de casos de uso para consultar información	41
Imagen 5.8 - Diagrama de casos de usos para modificar y borrar información	42
Imagen 5.9 - Muestra de todas las materias de la Facultad de Ingeniería Eléctrica	43
Imagen 5.10 - Formulario para una nueva materia	44
Imagen 5.11 - Confirmación de creación de una nueva materia	44
Imagen 5.12 - Creación de una nueva materia correctamente	45
Imagen 5.13 - Error al crear una nueva materia	45

Imagen 5.14 - Materia recién creada	46
Imagen 5.15 - Ventana de edición de una materia	46
Imagen 5.16 - Error al momento de actualizar una materia	47
Imagen 5.17 - Materia actualizada correctamente	47
Imagen 5.18 - Confirmación de eliminación de un materia	48
Imagen 5.19 - Materia correctamente eliminada	48
<b>Capítulo VI</b>	<b>50</b>
Imagen 6.1 - Modelo entidad relación del módulo de preinscripción	51
Imagen 6.2 - Diagrama de flujo del módulo de preinscripción de materias	52
Imagen 6.3 - Diagrama de flujo de la baja de materias para el módulo de preinscripción	52
Imagen 6.4 - Diagrama de casos de uso para el módulo de preinscripción de materias	53
Imagen 6.5 - Página de la selección de la materia a la que se quiere pre inscribir	54
Imagen 6.6 - Tabla con la información de la materia seleccionada	54
Imagen 6.7 - Horario de los diferentes grupos de una materia	55
Imagen 6.8 - Cuadro de confirmación para inscribirse al grupo seleccionado	55
Imagen 6.9 - Página de selecciona de materias con recuadro de que se inscribió a una materia correctamente	56
Imagen 6.10 - Página de selecciona de laboratorio	56
Imagen 6.11 - Página de selecciona de laboratorio	57
Imagen 6.12 - Materia sin cupo	57
Imagen 6.13 - Página para dar de baja las materias previamente inscritas	58
Imagen 6.14 - Página de selecciona de materias con recuadro de que se inscribió a una materia correctamente	58
Imagen 6.15 - Página del horario seleccionado	59
Imagen 6.16 - Página para buscar a un alumno e inscribirlo a una materia	60
Imagen 6.17 - Primera tabla con la información del alumno buscado	60
Imagen 6.18 - Página de las materias sin ninguna restricción	61
Imagen 6.19 - Página de las materias sin ninguna restricción	61
Imagen 6.20 - Primera tabla con la información del alumno buscado	62
Imagen 6.21 - Tabla de las materias a las que el alumno buscado está inscrito	62
Imagen 6.22 - Pantalla de inicio con recuadro de que la materia fue dada de baja correctamente	63

# Índice de Tablas

<b>Capítulo II</b>	<b>17</b>
Tabla 1.0 - Lenguajes de programación más populares.	20
<b>Capítulo IV</b>	<b>29</b>
Tabla 4.0 - Tabla de los usuarios y las tareas que pueden hacer dentro del sistema	30
<b>Capítulo V</b>	<b>35</b>
Tabla 5.0 - Tablas de la base de datos del CRUD	36

# Capítulo I

## 1 Introducción.

### 1.1 Introducción

La computación, que es sinónimo de informática, es *“la tecnología desarrollada para el tratamiento automático de la información mediante el uso de computadoras u ordenadores.”* [1]

Una parte importante en toda Institución es la de tener una buena organización sobre la información ya sea impresa o de forma digital.

La gestión de la información es una actividad estratégica con gran éxito en el ámbito profesional. *“El fenómeno de la explosión de la información se inicia con el auge de la imprenta. El número de manuscritos había crecido considerablemente desde el surgimiento de las universidades. Pero no es hasta que aparece y se multiplica el uso de la imprenta que el libro impreso y otras fuentes de información, adquieren su crecimiento exponencial.”*[2]

Debido al crecimiento de la industria de la imprenta, se logró una gran producción en masa, tanto de libros como de revistas, sin embargo, con la introducción de la computadora y la posibilidad de digitalizar los documentos, aunado a la aparición del internet, la divulgación de información digital a través de este medio, se volvió global, y a su vez, tomó máxima relevancia a la hora de buscar información de toda índole.[2]

Teniendo en cuenta que una correcta organización es un elemento clave en la gestión del conocimiento se puede deducir que la divulgación de información requiere de un control y una organización correcta para ser eficaz.[2]

Entre los principales beneficios que pueden esperarse de una adecuada gestión de la información en las organizaciones, se encuentran [2]:

- Disponer de la información necesaria en el momento oportuno.

- Colocar a disposición de todos los miembros de la empresa recursos de información generados dentro de la propia empresa, necesarios para el desarrollo de las tareas cotidianas
- Integrar y administrar la información interna y externa como un todo para facilitar la toma de decisiones más eficientes
- Crear una estructura organizativa que garantice y facilite la comunicación entre sus miembros
- Desarrollar una cultura empresarial de coordinación entre los individuos en la empresa.
- Reducir los costos de la administración de documentos.
- Mejorar la respuesta a los clientes, suministradores, distribuidores y a quienes financian la empresa.
- Generar productos más innovadores y menos costosos, a partir del aprovechamiento de las experiencias y de la información que reducirá el trabajo.

Por la relevancia que tiene la gestión de la información, en 2005 varios profesores de la Facultad de Ingeniería Eléctrica desarrollaron un Sistema de Control Escolar, con la finalidad de tener un mejor control de la información referente a la Facultad. El sistema ha estado en funcionamiento desde su implementación; sin embargo, es obsoleto, haciendo inviable realizar un mantenimiento completo ya que afectaría su rendimiento esto debido a que el front-end y el back-end están muy enlazados, lo que provoca que si una parte del sistema se actualiza o modifica la otra deja de funcionar y viceversa, de ahí la necesidad de gestionar un nuevo sistema de control escolar que aproveche las tecnologías Web modernas.

La parte fundamental en las que se basan las tecnologías Web modernas es la página Web la cual desglosamos a continuación:

En [6] se define página Web como un documento digital de carácter multimediático (es decir, capaz de incluir audio, video, texto y sus combinaciones), adaptado a los estándares de la World Wide Web (WWW o W3C) este estándar “es *un sistema interconectado de páginas web públicas accesibles a través de Internet*” [20] y a la que se puede acceder a través de un navegador Web y una conexión activa a Internet con lo cual te permite tener una comunicación con un dispositivo llamado servidor, para [25]: “*Un servidor es una computadora que recibe peticiones de otros equipos conectados a la misma red o a Internet y que se encarga de responder a esas peticiones dependiendo de la función. Un servidor está constituido por hardware y software diseñado para recibir peticiones de diferente tipo y responder en consecuencia.*”

Esta comunicación cuenta con un protocolo llamado HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*), éste nos ofrece una implementación simple y sencilla de la comunicación, a su vez, nos permite una transferencia de información de forma fácil. Este protocolo

evolució y se creó el HTTPS (*HyperText Transfer Protocol Secure*), siendo la principal diferencia respecto al HTTP el aumento en la seguridad, debido a que el protocolo HTTPS utiliza otros dos protocolos; el primero es SSL(Secure Sockets Layer) *“es una tecnología estandarizada que permite cifrar el tráfico de datos entre un navegador web y un sitio web (o entre dos servidores web), protegiendo así la conexión. Esto impide que un hacker pueda ver o interceptar la información que se transmite de un punto a otro, y que puede incluir datos personales o financieros.”*[28] y el segundo es TLS(Transport Layer Security) *“es una versión actualizada y más segura de SSL. Aunque seguimos refiriéndonos a nuestros certificados de seguridad como «certificados SSL» porque ese es el término más extendido, todos los certificados de DigiCert utilizan la tecnología TLS más moderna y son de plena confianza”* [28, 22]

Las páginas Web son creadas con un lenguaje de programación, este no es más que el conjunto de instrucciones a través del cual los humanos interactúan con las computadoras, el lenguaje más primitivo para las páginas Web es el HTML(*HyperText Markup Language*), como tal no es un lenguaje de programación, es más bien, un lenguaje de marcado, que define la estructura de su contenido, consiste en una serie de elementos que son utilizados para encerrar diferentes partes del contenido, con el cual provoca que se vean o actúen de una determinada manera. También le proporcionan al usuario un mecanismo de composición de páginas enlazadas altamente eficiente y de uso muy simple.[23]

Otra parte importante en la creación de las tecnologías Web es la base de datos: *“un conjunto de datos interrelacionados y almacenados que nos ayuda a guardar una gran cantidad de datos para posteriormente ser usados de una manera rápida y estructurada. Estos pueden ser actualizados, modificados y eliminados con un sistema manejador de la base de datos, que como su nombre lo indica, se encarga de gestionar un conjunto de datos para su organización y un uso de manera más segura y sencilla de los datos.”* [5]

Las bases de datos se catalogan en diferentes modelos, estos dependen de la forma en la que se almacenan los datos, quedando de la siguiente manera:

- Bases de datos jerárquicas
- Bases de datos de red
- Base de datos relacional
- Bases de datos orientadas a objetos

Una vez hecha una ardua investigación sobre las bases de datos se decidió elegir la base de datos relacional, esto debido a la sencillez de la misma, dado que nos permite manejar grandes cantidades de datos con puntos de relación entre sí, de forma segura, con normas y aunado a esto cuenta con una amplia cantidad de sistemas basados en este modelo.

Este modelo se basa en introducir los datos en registros, que se organizan a su vez en tablas compuestas por columnas y filas (*figura 1.3.*). Cada columna alberga un atributo de la entidad, a los atributos de una relación se los llama dominio. Escogiendo un atributo en concreto o una combinación de varios tenemos una clave primaria, a la que se puede hacer referencia en otras tablas, en las que será una clave externa.

Estas bases de datos permiten relacionar los elementos entre sí de manera muy sencilla y cruzarlos rápidamente, estableciendo relaciones entre registros de modo intuitivo. [26,27]

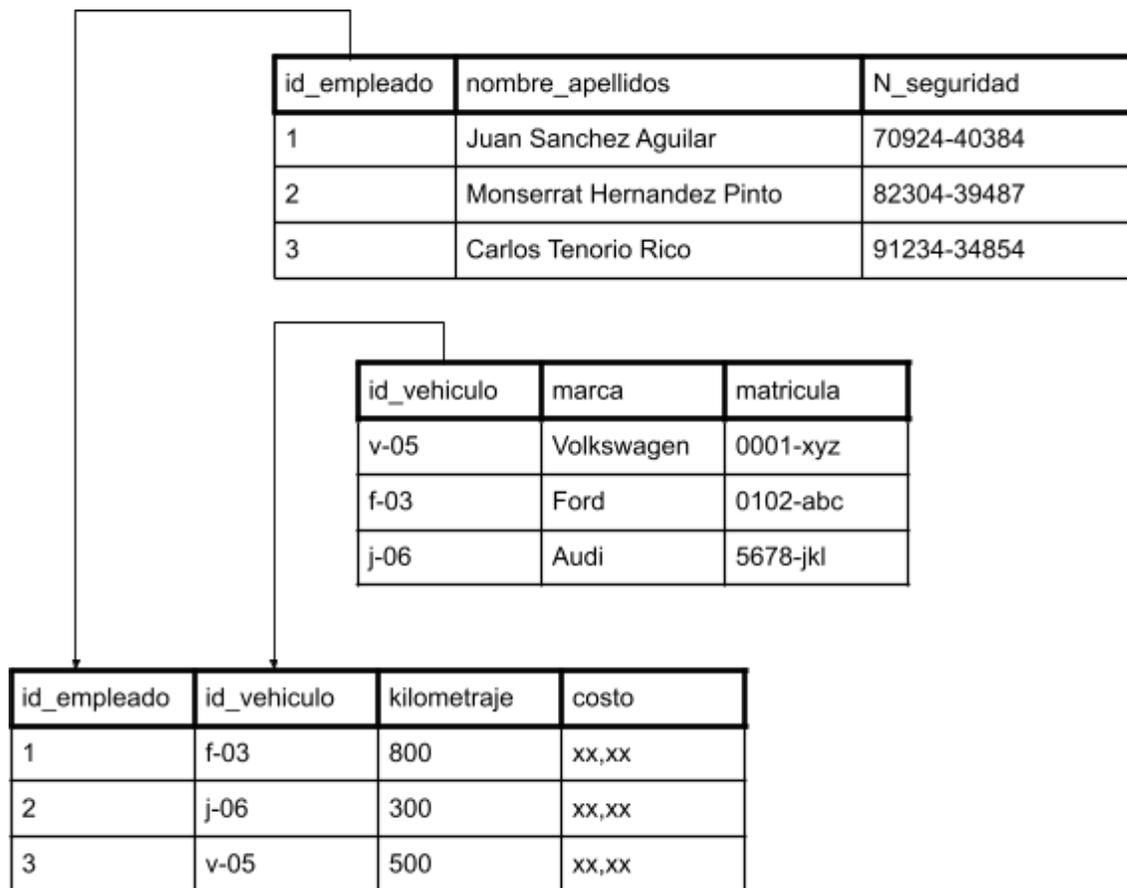


Imagen 1.3 - bases de datos relacional [34]

Teniendo en cuenta que todo sistema de bases de datos es necesario un gestor de bases de datos, para este proyecto se decidió utilizar MySQL, en vista de la popularidad que este gestor cuenta.

De este modo definimos MySQL como un sistema de gestión de bases de datos relacional con licencia pública y comercial desarrollado por Oracle Corporation.[32]

Una vez terminada la parte del manejo de los datos es necesario proseguir con el desarrollo del sistema y una herramienta fundamental al momento de elaborar un proyecto basado en tecnologías Web es el framework. En [4] se afirma que es *"una especie de plantilla, que simplifica la elaboración de una tarea, ya que solo es necesario complementarlo de acuerdo a lo que se quiere realizar."*

Existen una gran cantidad de frameworks en el mercado, sin embargo para el proyecto se decidió utilizar Laravel.

Laravel es un framework Web (MVC) Modelo Vista Controlador, este es un estilo de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos:

- El Modelo: Contiene una representación de los datos que maneja el sistema, su lógica de negocio, y sus mecanismos de persistencia.
- La vista, o interfaz de usuario: Contiene la información que se envía al cliente y los mecanismos de interacción con este.
- El Controlador: Actúa como intermediario entre el Modelo y la Vista, gestionando el flujo de información entre ellos y las transformaciones para adaptar los datos a las necesidades de cada uno.[16]

## 1.2 Justificación.

A pesar de los beneficios que el Sistema de Control Escolar de la Facultad de Ingeniería Eléctrica ha brindado, existen múltiples limitantes, esto debido a que fue desarrollado para satisfacer las necesidades que iban surgiendo sin ninguna planeación, ya que nunca se pensó en el futuro, sólo se pensaba en arreglar el problema de ese momento. El sistema creció de acuerdo a las necesidades que surgían, y no se realizó un análisis de requerimientos generales, ni mucho menos un diseño del sistema para llevar un mejor control sobre el mismo. Adicionalmente, las necesidades que existían hace 15 años difieren con respecto de las actuales, por lo que las actualizaciones al sistema no resolverán el problema por completo debido a que el sistema tiene módulos que se están volviendo obsoletos o que ya no tienen mantenimiento. Es por eso que este nuevo sistema de control escolar se planeó desde cero con una ardua investigación para su correcto diseño pensando en las fallas y carencias que contaba el anterior así como de posibles problemas que surgieran en el futuro.

Por la falta de planeación y la necesidad de resolver el problema de inmediato, fue desarrollado por varias personas en diferentes tiempos, cada persona que intervino trabajó de diferente manera sin seguir una base. Las personas que trabajaron en el sistema quienes debido a falta de tiempo y trabajo acumulado, no dejaron documentación

de los procedimientos que se realizaron, ni tampoco se utilizó alguna arquitectura de software que permitiera que el sistema creciera de una forma correcta u óptima. Un ejemplo de ello se puede apreciar en el desarrollo de la parte gráfica, la cual se encuentra completamente ligada a la parte funcional del sistema y cualquier cambio a alguna de estas partes puede afectar a la otra, además de que el código en la mayoría de las ocasiones se vuelve abrumador e ilegible. Con el nuevo sistema de control escolar al ser desarrollado sólo por una sola persona, se sigue con un estándar para que él o los próximos administradores del sistema tengan idea de como fue realizado el sistema y si es necesario modificaciones, este claro como poder hacerlas, así como de ir agregando módulos que fueran necesarios y al tener una arquitectura de software moderna se logra tener separada la parte gráfica de la funcional facilitando las modificaciones de la parte gráfica que sean necesarias.

Un inconveniente más es el básico sistema de roles, una autenticación incorrecta, una mínima seguridad de los datos, estas fallas en el sistema no son posibles de corregir debido a que se necesitaría actualizar paquetes en el servidor lo cual no es posible ya que al realizar esta acción la librería utilizada quedaría obsoleta. Dicho esto, el nuevo sistema contará con un sistema de roles establecido correctamente y estricto en el sentido gráfico, además contamos con la autenticación por parte de google dando mayor seguridad al sistema.

Por la parte gráfica se cuenta con una interfaz poco amigable debido al tipo de letra y el fondo no se aprecia de forma correcta la información. En el nuevo sistema se contará con una plantilla gráfica que nos ayudará a darle una mejor vista haciéndola sencilla y agradable para el usuarios.

En el caso de la información existen ciertos problemas como es, que la base de datos esté saturada de información innecesaria que en su momento cumplió con una función, además las actualizaciones provocaron que se tenga duplicidad de información. Para el nuevo sistema se contará con una base de datos nueva y limpia que solo será cargada con la información esencial para su funcionamiento evitando la duplicidad de los datos y la saturación de esta.

Desarrollar un nuevo Sistema de Control Escolar, beneficiaría a la Facultad no solamente por lo dicho anteriormente, sino también para que los alumnos y aspirantes de la institución puedan observar el alcance que se puede obtener en la Facultad de Ingeniería Eléctrica.

### 1.3 Objetivo general.

Diseñar e implementar una nueva versión del Sistema de Control Escolar de la Facultad de Ingeniería Eléctrica, basado en las nuevas tecnologías Web para la interfaz

de usuario y la comunicación con el servidor, que permita tener una interfaz más agradable para el usuario, un código más legible y poder seguir trabajando en él para su futuro crecimiento.

## 1.4 Objetivos específicos.

Con el sistema de Control Escolar propuesto, atender y mejorar los puntos negativos con los que cuenta el sistema de control escolar actual con relación a los siguientes módulos:

- Autenticación de usuarios
- Usuarios y roles
- CRUD
- Preinscripciones

Realizar un vaciado de información de la base de datos del sistema actual a la base de datos del sistema propuesto de acuerdo con las nuevas características.

Realizar pruebas para comprobar el funcionamiento del sistema con los módulos establecidos.

Sugerir módulos que ayuden a hacer más completo el sistema en un futuro.

## 1.5 Hipótesis

A mayor orden en la estructura de un sistema de manejo de información, mayor es la eficiencia en la obtención de dicha información, por lo que un nuevo sistema de control escolar que emplea nuevas tecnologías, crecerá en eficiencia y brindará una mejor visualización para al cliente y proporcionará un manejo de código más limpio y sencillo para el programador.

# Capítulo II

## 2 Antecedentes.

### 2.1 Páginas web

El ser humano siempre ha buscado la forma de divulgar información, comenzando de forma oral entre la gente, principalmente los comerciantes que obtenían la información de los viajes que realizaban, después con los primeros libros escritos por los griegos, posteriormente ya con la creación de la imprenta se pudo hacer una mejor divulgación de esta información y ya ahora gracias a los avances tecnológicos se cuenta con la divulgación en forma digital, un ejemplo de esta son las páginas Web[19].

La primera página web surge en 1990 de la mano de su creador el informático inglés Tim Berners-Lee, el cual hizo un servidor que pretendía crear un sistema que permitiera a los investigadores del CERN (Centro Europeo para la Investigación Nuclear o Laboratorio Europeo de Física de Partículas Elementales) compartir fácilmente la información.[7]

Para dirigir el desarrollo de la web, Berners-Lee fundó el World Wide Web Consortium (WWW o W3C) en octubre de 1994.[7]. El objetivo de este es uniformar las especificaciones técnicas y establecer normas para el desarrollo de tecnologías web. Esta organización en un principio se dedicó al HTML y a las CSS (es el lenguaje de estilos utilizado para describir la presentación de documentos).

Inicialmente las páginas Web eran simplemente una colección de páginas fijas, las páginas Web estáticas: nombre que se le dio a este primer tipo de información electrónica, son principalmente informativas y están enfocadas principalmente en mostrar una información permanente, donde el usuario se limita a obtener dicha información sin la posibilidad de interactuar con la página. El siguiente paso en su evolución, fueron las páginas Web dinámicas, esto se logró con la inclusión de un método que permitiera que lo mostrado fuese dinámico (generado o calculado a partir de los datos de la petición). Dicho método fue conocido como CGI (common gateway interface) y definía un mecanismo mediante el cual podíamos pasar información entre el servidor HTTP y programas

externos. Además, nos proporcionan total libertad a la hora de escoger el lenguaje de programación para desarrollarlo.[21]

Con la implementación de estos nuevos modelos de páginas los cuales nos permitieron un mayor flujo de la información, surgió la necesidad de gestionar dichos datos de manera más eficiente, por lo que se tuvo que recurrir a una herramienta capaz de encargarse de esto , las bases de datos.

## Bases de datos

Debido a que el ser humano ha buscado la forma de divulgar la información, se vio en la necesidad de crear una manera de almacenarla de acuerdo con [18], en 1963 surge el término de bases de datos en informática como: *“una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos datos. En otras palabras, una base de datos no es más que un conjunto de información relacionada que se encuentra agrupada o estructurada.”*

Las técnicas del almacenamiento de datos han evolucionado a lo largo de los años. En la década de los 50 (1950-1960), se desarrollaron las cintas magnéticas para el almacenamiento de datos. El procesamiento de datos consistía en leer datos de una o más cintas y escribir datos en una nueva cinta. Los datos también se podían introducir desde paquetes de tarjetas perforadas e impresos en impresoras. Las cintas (y los paquetes de tarjetas perforadas) sólo se podían leer secuencialmente, y el tamaño de datos era mucho mayor que la memoria principal; por tanto, los programas de procesamiento de datos se veían obligados a procesar los datos en un orden determinado, leyendo y mezclando datos de las cintas y de los paquetes de tarjetas perforadas.[26]

Para la década de los 60 (1960-1970), con la llegada de los discos duros se modificó en gran medida la situación del procesamiento de datos, ya que permitieron el acceso directo a los datos. Esto provocó que se pudieran crear y manipular estructuras, lo cual hizo que surgieran las bases de datos jerárquicas y las bases de datos red.[26]

En la siguiente década de los 70 (1970-1980), un científico de la informática, llamado Edgar Frank Codd definió el modelo relacional y las formas no procedimentales de consultar los datos en el modelo relacional, y así nacieron las bases de datos relacionales, a la vez que publicó una serie de reglas para los sistemas de datos relacionales.[26]

Para la década de los 80 (1980-1990) se creó un lenguaje de consulta estructurado (SQL) que permite realizar consultas con el fin de obtener datos de interés de una Base de datos y realizar modificaciones.[10]

Ya en la década de los 90 (1990-2000) surgieron las bases de datos orientadas a objetos. Así se creó la tercera generación de Sistemas de Bases de Datos. [10]

Una vez vista la historia de las bases de datos se debe de tener en consideración que para que el usuario pueda interactuar con el sistema es necesario el uso de un lenguaje.

## 2.2 Lenguajes

La historia de la computación ha estado asociada a la creación de los lenguajes de programación, este no es más que el conjunto de instrucciones a través del cual los humanos interactúan con las computadoras. En la década de los cincuenta, IBM(*International Business Machines*) diseñó el primer lenguaje de programación comercial de alto nivel, este fue creado para resolver problemas científicos y de ingeniería su nombre fue FORTRAN y fue creado en 1954. En 1959, la doctora y almirante Grace Hopper, lideró el equipo que desarrolló COBOL con el objetivo de crear un lenguaje de programación universal que pudiera ser usado en cualquier ordenador y que estuviera orientado principalmente a los negocios, fue el segundo lenguaje más popular.[8]

Para [8] estos lenguajes se clasifican en cuatro rangos los cuales son:

- Máquina: Código máquina.
- Bajo nivel: Ensamblador.
- Alto nivel: Pascal, FORTRAN, Visual Basic, C, Ada, Modula-2, C++, Java, C#.
- Diseño de Web: SGML, HTML, XML, PHP, etcétera.

Lenguaje Máquina: es el lenguaje de programación que entiende directamente la máquina (computadora). Este lenguaje de programación utiliza el alfabeto binario, es decir, el 0 y el 1.

Lenguaje Bajo nivel: El lenguaje ensamblador fue el primer lenguaje de programación que trató de sustituir el lenguaje máquina por otro lenguaje que fuese más parecido al de los seres humanos. En este lenguaje se conoce como programa fuente, este se encarga de traducir las instrucciones a un programa escrito en lenguaje ensamblador por el programador, y programa objeto es la traducción a lenguaje máquina del programa fuente.

Lenguaje Alto nivel: Este tipo de lenguajes de programación son independientes de la máquina, los podemos usar en cualquier computador con muy pocas modificaciones o sin ellas, son muy similares al lenguaje humano, pero precisan de un programa intérprete o compilador que traduzca este lenguaje de programación de alto nivel a uno de bajo nivel como el lenguaje de máquina para que la computadora pueda entender. [31]

En la *tabla 1.0* se muestran los lenguajes de programación más populares así como el año en que fueron creados.

Década 50	Década 60	Década 70	Década 80	Década 90	Década 00
FORTRAN (1954)	BASIC (1964)	Pascal (1970)	C++ (1983)	Python (1991)	C# (2000)
ALGOL 58 (1958)	LOGO (1968)	C (1971)	Eiffel (1986)	HTML (1991)	Visual Basic .NET (2001)
LISP (1958)	Simula 67 (1967)	Modula 2 (1975)	Perl (1987)	PHP (1995)	
COBOL (1959)	Smalltalk (1969)	Ada (1979)		Java (1997)	

Tabla 1.0 - Lenguajes de programación más populares.

Actualmente los lenguajes de diseño Web han tomado protagonismo ya que es posible acceder a ellas desde cualquier dispositivo con conexión a internet y este tipo de lenguaje está basado tanto en HTML como en PHP.

## 2.3 PHP

El lenguaje más utilizado para el diseño de un página Web es PHP(*Hypertext Preprocessor*) este lenguaje se basa en un código abierto especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML.[11]

*“PHP tal y como se conoce hoy en día es en realidad el sucesor de un producto llamado PHP/FI. Creado en 1994 por Rasmus Lerdorf, la primera encarnación de PHP era un conjunto simple de ficheros binarios Common Gateway Interface (CGI) escritos en el lenguaje de programación C. Originalmente utilizado para rastrear visitas de su currículum online, llamó al conjunto de scripts "Personal Home Page Tools", más frecuentemente referenciado como "PHP Tools". Con el paso del tiempo se quiso más funcionalidad, y Rasmus reescribió PHP Tools, produciendo una implementación más grande y rica. Este nuevo modelo fue capaz de interaccionar con bases de datos, y mucho más, proporcionando un entorno de trabajo sobre cuyos usuarios podían desarrollar aplicaciones web dinámicas sencillas tales como libros de visitas. En junio de 1995, Rasmus publicó el código fuente de PHP Tools, lo que permitió a los desarrolladores usarlo como considerasen apropiado. Esto también permitió -y animó- a los usuarios a proporcionar soluciones a los errores del código, y generalmente a mejorarlo. PHP se fue*



también fue el año de la publicación de la versión LTS (Long Term Support), dando fiabilidad a las aplicaciones más críticas.

En 2019, el framework dio un gran paso en su desarrollo, cuando se lanzó la versión 6 LTS, basada en PHP 7.2.

En 2020, se presentó la versión 7, que ha estado siguiendo la gran evolución del lenguaje PHP y sus bibliotecas.

Actualmente ya se cuenta con la versión 8 con la novedad de tener un mejor organización en los modelos al introducirlos en carpetas y las actualizaciones de las librerías.[29,30]

Laravel cuenta con muchas herramientas o utilidades, [17] puntualiza las más significativas:

- Motor de plantilla (Blade), da numerosas posibilidades para hacer unas páginas visualmente muy potentes y eficaces, capaz de utilizar sus propias variables y reutilizarlas.
- Arquitectura MVC (Modelo-Vista-Controlador) da muchas facilidades para relacionar de manera clara y sencilla todas las partes de una aplicación.
- Eloquent ORM, es muy intuitivo para escribir consultas en PHP sobre objetos.
- Seguridad, ofrece un nivel bastante fuerte con mecanismos de hash y salt para encriptar por medio de librerías como BCrypt.
- Artisan, su sistema de comandos otorga al framework gran poder y a los programadores grandes facilidades y posibilidades, para crear controladores, entidades o actualizar la base de datos por ejemplo entre muchísimas cosas.
- Librerías y modularidad. Laravel aparte de sus propias librerías cuenta con ayuda de muchas otras.
- Base de datos y migraciones. Permite actualizar y migrar la base de datos una vez que el desarrollo ya está comenzado y hay cambios en el código conforme se requiera sin necesidad de borrarla y volverla a crear. Además, gracias a su Schema Builder hace que no requiera usar el SQL, cuenta con un sistema intuitivo en PHP para hacerlo más fácil.
- Además de todas estas características también tiene una buena y abundante documentación sobre todo en el sitio oficial, posee una amplia comunidad y foros, es modular y con una amplia sistemas de paquetes y drivers con el que se puede extender la funcionalidad de forma fácil, robusta y segura.

# Capítulo III

## Sistema de Control Escolar: Módulo de Autenticación de Usuarios

### 3.1 Descripción de la problemática

El sistema de control escolar actual tiene un déficit en la seguridad, ya que depende de la complejidad de la contraseña y no cuenta con ningún tipo de autenticación volviendo vulnerable el sistema, además se cuenta con una alta dependencia del administrador debido a que es necesaria su participación para la modificación de la contraseña de un usuario.

### 3.2 Solución

La solución propuesta es la de desarrollar e implementar un nuevo módulo de autenticación para brindarle mayor seguridad al sistema. Esta seguridad se la daremos mediante los proveedores de OAuth utilizando Laravel Socialite, el cual almacena un token de acceso en la base de datos o en una variable de sesión la cual nos dará el acceso al sistema.

### 3.3 Justificación

Se implementó la biblioteca laravel Socialite ya que cuenta con un mejor manejo de acceso mediante tu cuenta de google provocando que ya no tengamos la alta dependencia hacia el administrador, ofreciendo además una interfaz expresiva y fluida a la autenticación OAuth dando una mejor interfaz para el usuario, todo se traduce en un módulo amigable y seguro en comparación con el sistema anterior.

### 3.4 Desarrollo

Para crear este módulo se usó una biblioteca de laravel cuyo nombre es Socialite, a continuación se dará una breve reseña con los pasos para su instalación:

1. Como primer paso se hará la instalación de la herramienta de socialité con una simple línea , tal como la *Imagen 3.1* lo muestra:

```
composer require laravel/socialite
```

Imagen 3.1 - Línea de instalación de socialité [34]

2. Siguiendo con su instalación, se pedirá la credencial que nos permitirá hacer uso de la herramienta de autenticación de Google, para poder pedirla es necesario crear una nueva aplicación con los datos que nos pida, en la *imagen 3.2* se observa la página donde se nos otorga dicha credencial.

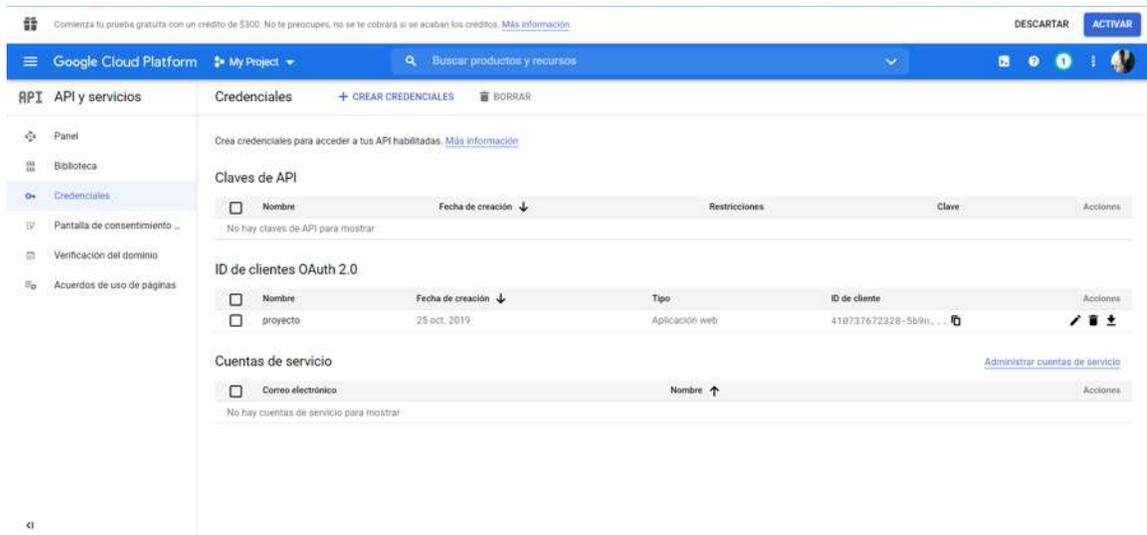


Imagen 3.2 - Consola de Google para la creación de aplicaciones [34]

3. Una vez concluído el proceso de llenado de datos, se nos otorgará una credencial y una contraseña la cual se debe de anexar en la configuración del proyecto, cuya ruta es: *config/services.php*, podemos observar lo antes mencionado en la *Imagen 3.3*.

```
'google' => [  
    'client_id' => '410737672328-5b9nfqjgeqk09c20u29tvnp5f17acdp4.apps.googleusercontent.  
'client_secret' => 'VRgV081k4SYD6KHXR8P3L56A',  
'redirect' => 'http://127.0.0.1:8000/auth/google/callback',  
],
```

Imagen 3.3 - Credencial añadida en la configuración del proyecto [34]

Luego de esto, se crea la estructura en la base de datos que está relacionada con el proceso de autenticación de usuarios, para ver los elementos que tiene se cuenta con el diagrama de entidad relación que en la *imagen 3.4* podemos contemplar;

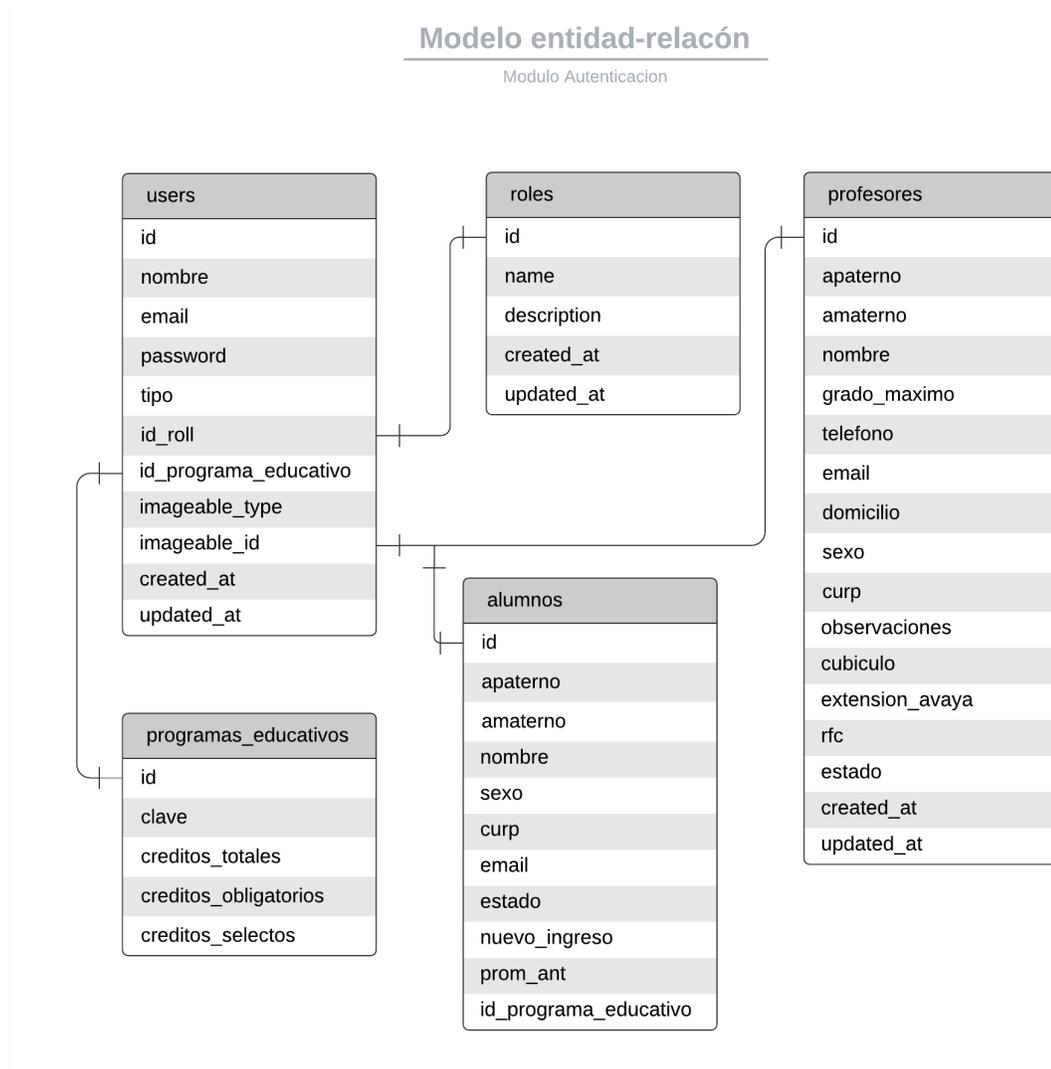


Imagen 3.4 - Modelo entidad-relación del módulo de autenticación [34]

Para hacer las pruebas de funcionamiento se utilizó la información disponible en el sistema anterior como base y se creó un usuario de prueba para poder obtener resultados con información real.

Una vez conformadas las bases para el funcionamiento del módulo de autenticación de usuarios, se procederá a realizar las pruebas y ver su comportamiento,

éste nos arrojará resultados con los cuales determinaremos la eficiencia del mismo, en la *imagen 3.5* se muestra una diagrama de flujo que representa el proceso de autenticación descrito anteriormente.

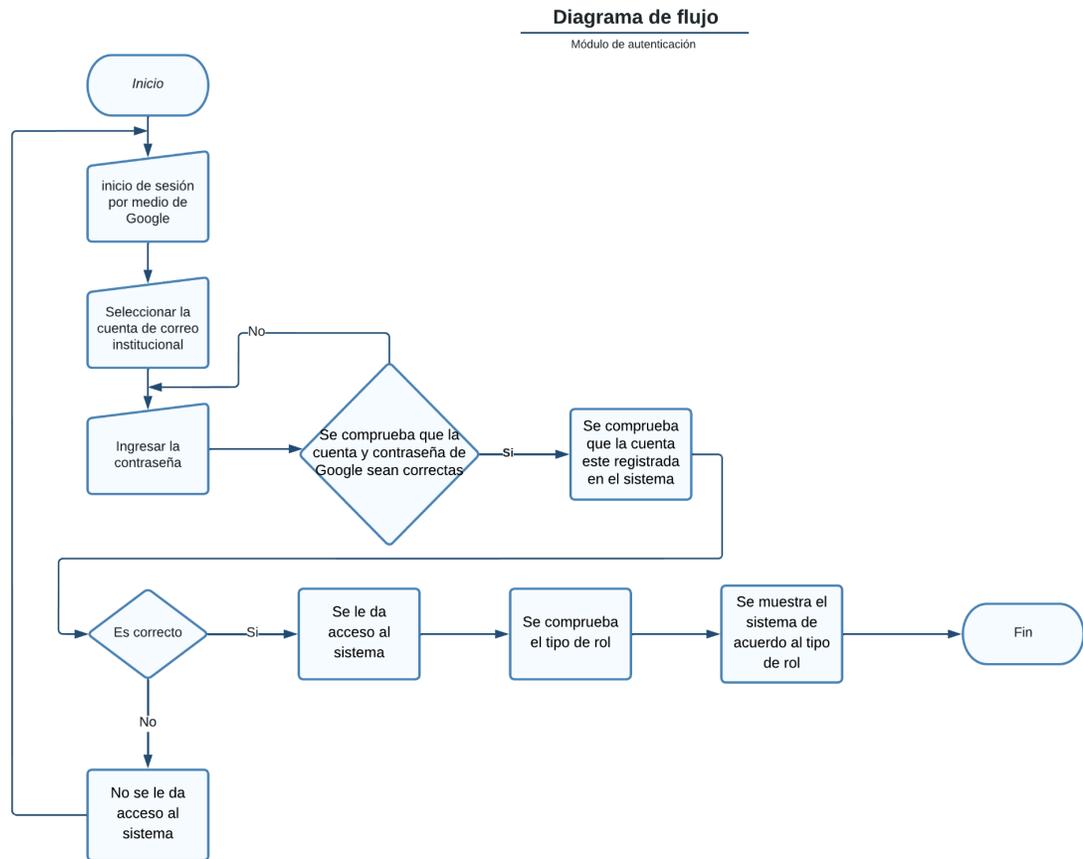


Imagen 3.5 - Diagrama de Flujo Módulo de Autenticación [34]

Luego de haber descrito el proceso de autenticación de usuarios por medio de google, mostraremos los resultados que obtuvimos, para ello haremos una prueba de inicio de sesión, como normalmente se efectuaría. En las siguientes imágenes se mostrará el sistema de acuerdo al tipo de rol.



Imagen 3.6 - Inicio de sesión [34]

En la *imagen 3.6* se muestra la pantalla de inicio de sesión, en este punto, se tiene que seleccionar la opción de autenticación mediante google, al realizar esta acción procederemos con el siguiente paso.



Imagen 3.7 - Selección de la cuenta de google [34]

En la *imagen 3.7* se observa una pantalla de google donde nos aparecerán, si es el caso, las cuentas de google que tiene su dispositivo, aquí se tendrá que elegir una cuenta válida (cuenta institucional) para poder iniciar sesion, ya seleccionada, el sistema

de OAuth llevará a cabo su función de autenticación, donde tendrá que verificar la cuenta y se procede a mostrar la pantalla de inicio del sistema .

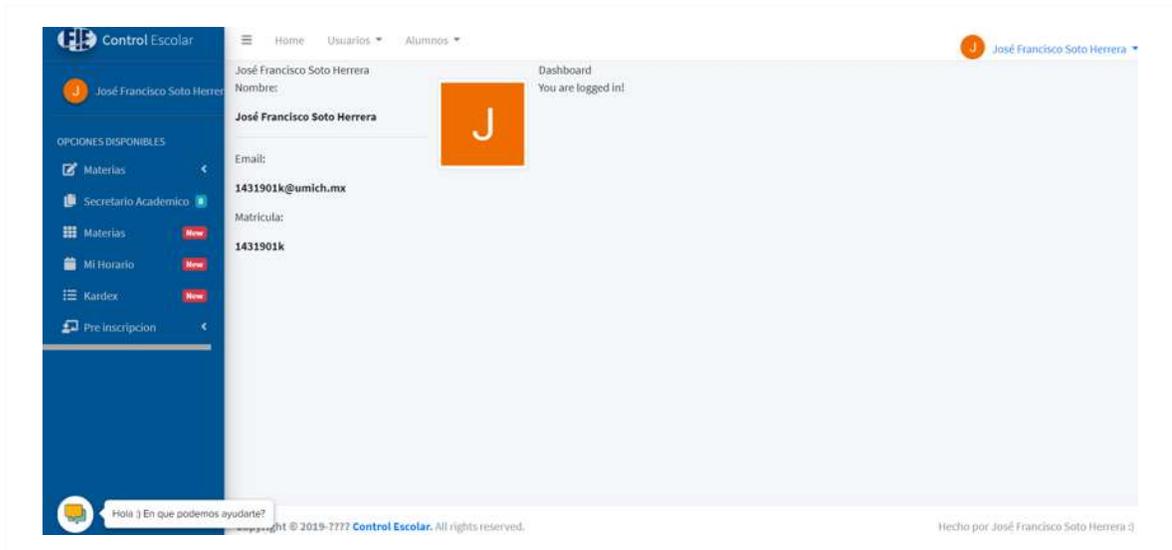


Imagen 3.8 - Pantalla de inicio del sistema de control escolar de la Facultad de Ingeniería Eléctrica [34].

En la *imagen 3.8* se visualiza la pantalla del sistema de control escolar una vez que se realizó el inicio de sesión correctamente.

### 3.5 Resultados Obtenidos

Se realizaron diversas representaciones del módulo con los dos tipos de usuarios que podrían llegar a utilizar el sistema los cuales son los registrados y los no registrados, obteniendo resultados favorables debido a que no hubo errores a la hora de acceder al sistema de control escolar.

De esta manera es como queda consolidado el módulo de autenticación de usuarios, logrando así tener mayor seguridad en el sistema dado que las contraseñas ahora están protegidas directamente por Google, aunado a esto se solventó el problema relacionado con la alta dependencia del administrador del sistema, ya que cada usuario puede cambiar la contraseña sin necesidad de sus servicios.

# Capítulo IV

## Sistema de Control Escolar: Módulo de Usuarios y Roles

### 4.1 Descripción de la problemática

El sistema actual cuenta con un módulo de usuarios y roles obsoleto; debido a que al momento de ingresar al sistema, nos aparecen todas las opciones que se pueden realizar, dando como resultado una saturación en las páginas con información innecesaria, ya que muchas de estas opciones, no pueden ser usadas por un usuario sin privilegios, quedando así, demostrada una falta de organización en los roles impuestos en el sistema.

### 4.2 Solución

Crear un módulo de roles para poder identificar a todos los usuarios que harán uso del sistema, aunado a esto, dar acceso y privilegios de manejo de información dentro del sistema de acuerdo con el rol identificado. Esto se logrará a través de la librería de Laravel-permission de Spatie la cual nos facilitará el manejo de los permisos y roles dentro del sistema.

### 4.3 Justificación

Si se crea un nuevo módulo de roles se contará con un mejor control y organización sobre los usuarios dentro del sistema, ofreciendo vistas exclusivas a cada usuario así como de tareas preestablecidas obteniendo así una interfaz más limpia y amigable.

### 4.4 Desarrollo

Primero se analizaron y se clasificaron los diferentes usuarios de acuerdo con las funciones que desempeña cada perfil, del proceso anterior, se obtuvieron los siguientes modelos: Administrador, Profesores, Secretario Académico, Director y Alumnos, sin

embargo, se planea que el sistema llegue a mas usuarios como lo puede ser el Secretario Administrativo y los Empleados, con el fin de que toda la facultad de ingeniería eléctrica haga uso de este servicio.

En la *tabla 4* se ven los diferentes usuarios y permisos que tienen dentro del sistema.

Permisos	Administrador	Profesores	Secretario Académico	Director	Alumnos
Consulta de materias	x	x	x	x	x
Consulta de horario	x	x	x	x	x
Consulta de grupos	x	x	x	x	x
Consulta de espacios	x	x	x	x	x
Consulta de profesores	x		x	x	
Consulta de kardex					x
Edición y Creación de materias	x		x	x	
Edición y Creación de horarios	x		x	x	
Edición y Creación de grupos	x		x	x	
Edición y Creación de espacios	x		x	x	
Edición y Creación de profesores	x		x	x	
Preinscripción a materia			x	x	x

Tabla 4.0 - Tabla de los usuarios y las tareas que pueden hacer dentro del sistema

Ya establecidas las tareas que realizará cada usuario dentro del sistema, ahora se procede a establecer la estructura de la base de datos para el funcionamiento del módulo, empleando la tabla de usuarios que previamente habíamos creado y una nueva tabla llamada roles, así tendremos la posibilidad de que el sistema pueda detectar el rol que cada usuario del sistema tiene como se muestra en la *Imagen 4.1*.

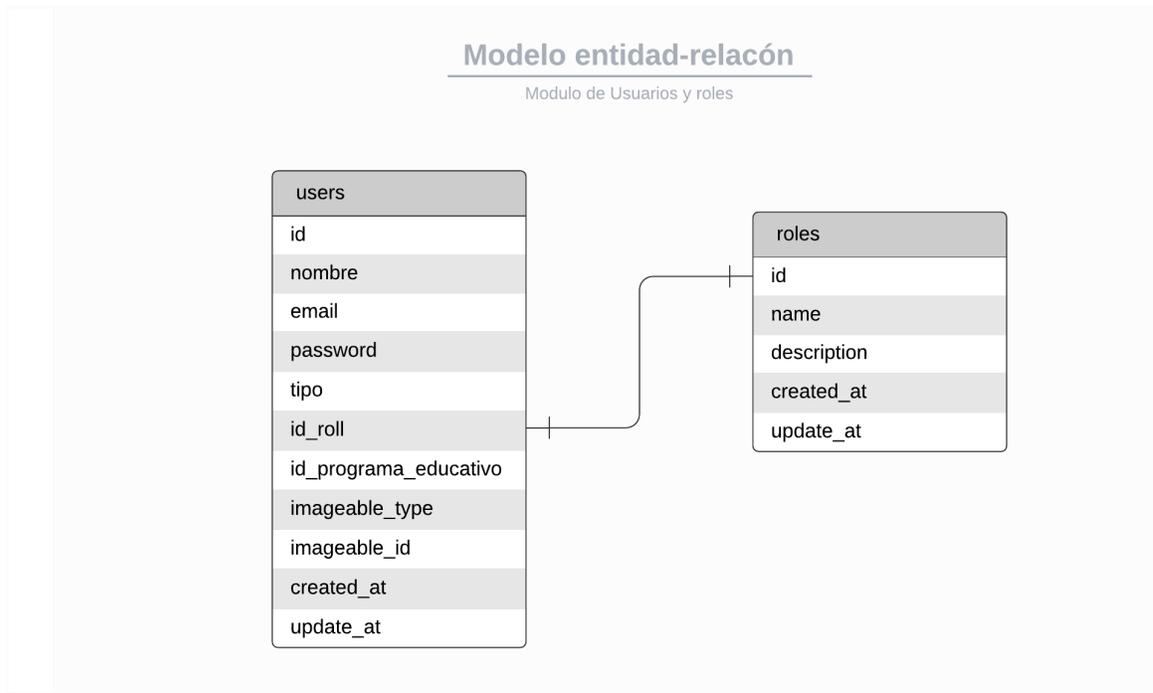


Imagen 4.1 - Modelo entidad relación del módulo de usuarios y roles [34]

Con el diagrama de casos de usos de la *Imagen 4.2* se muestra gráficamente y detalladamente cómo es el funcionamiento del sistema con relación a los cuatro usuarios que se establecieron previamente, así como de las tareas que pueden realizar cada uno de estos y el comportamiento que tendría el sistema al realizar dichas tareas.

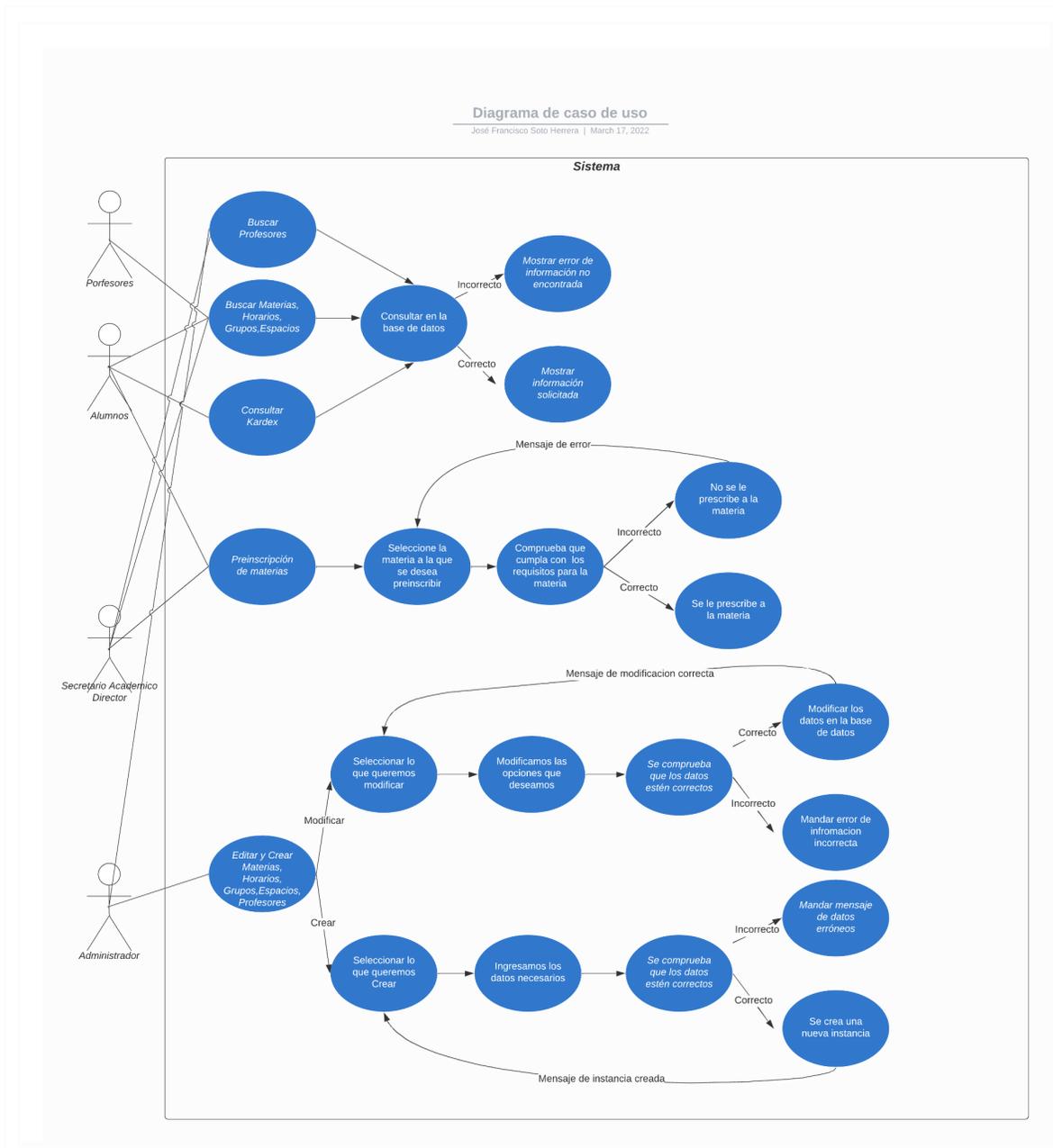


Imagen 4.2 - Diagrama de casos de uso del módulo de usuarios y roles [34]

Terminada la estructura, se aprovechará el tipo de arquitectura de Laravel; el modelo vista controlador, con el que se personalizarán las vistas para que a cada usuario solo se le muestre las tareas que pueden realizar de acuerdo a su rol preestablecido, dejando así una vista más limpia; siguiendo con los beneficios de Laravel, se puede limitar el acceso a los usuarios malintencionados en el enrutamiento, esto negará el acceso a los módulos que no tengan permiso, incluso aunque conozca la url enviando un mensaje de error.

Para dar un ejemplo del funcionamiento, en la *Imagen 4.3* se puede apreciar cómo es que el administrador ve la pantalla de inicio, debido a su rol, este usuario puede ver y tiene acceso a todas las opciones dentro del sistema.

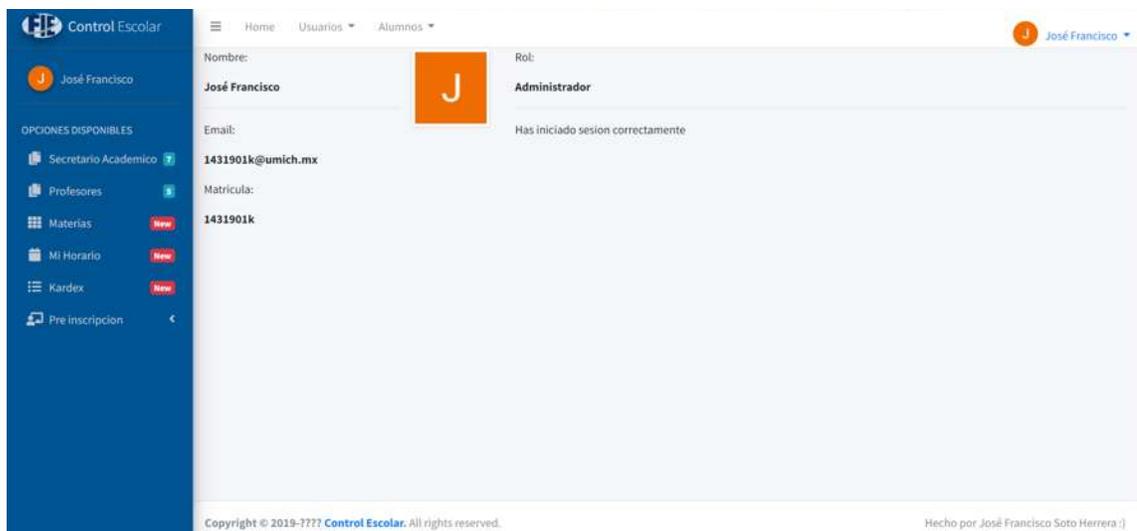


Imagen 4.3 - Pantalla de inicio de un usuario de rol de Administrador [34]

En la *Imagen 4.4* se observa como es el menú de inicio de un alumno, en este podemos ver como se cuenta con mucho menos opciones ya que por su rol, el usuario tiene menos opciones disponibles, dando así una pantalla más limpia y clara.

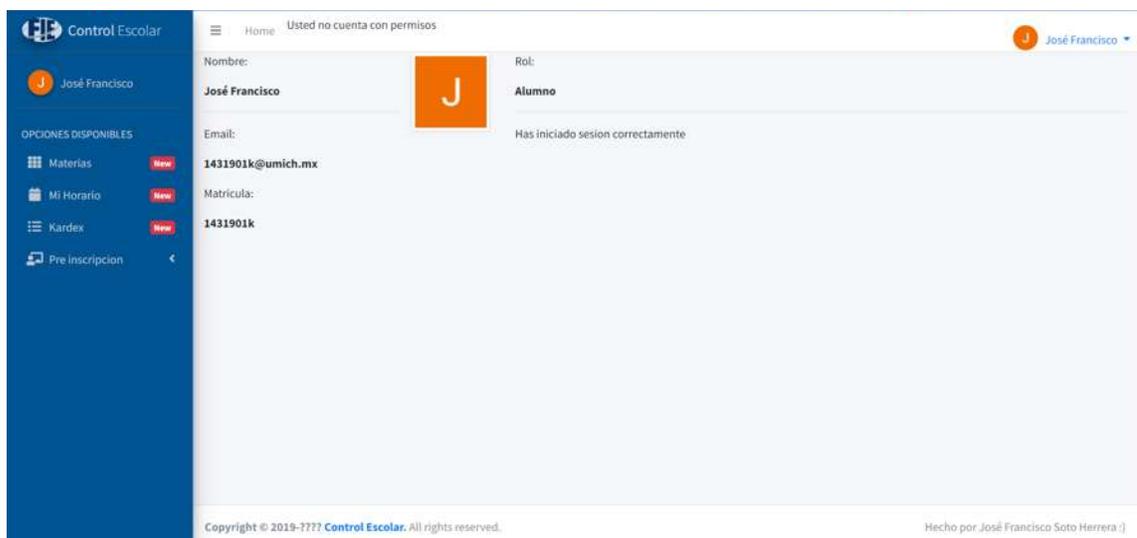


Imagen 4.4 - Pantalla de inicio de un usuario de rol de Alumno [34]

Para poder asegurarnos de que ningún usuario malintencionado quiera hacer un

uso del sistema erróneo, se le niega el acceso aunque este usuario conozca la url no se le dará el acceso a ella y a este le aparecerá una página de error tal como los muestra la *Imagen 4.5*.

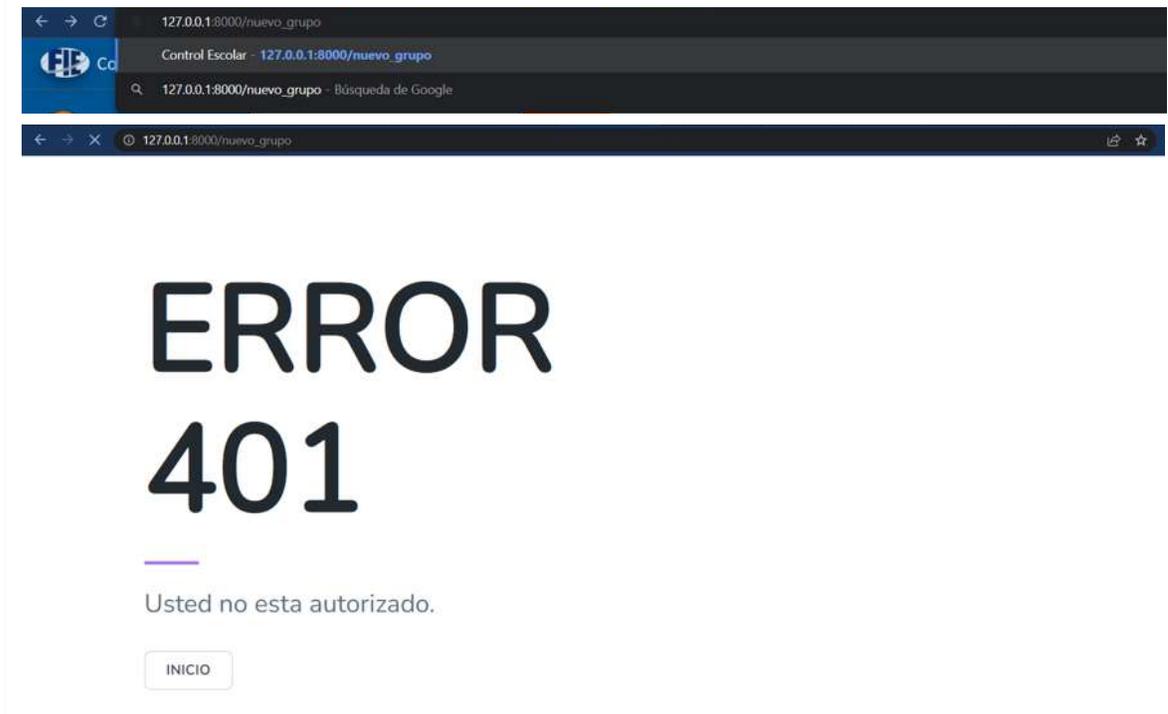


Imagen 4.5 - Imagen de error de un usuario queriendo entrar a una urls sin acceso [34]

## 4.5 Resultados Obtenidos

Se hicieron simulaciones con cada uno de los diferentes usuarios y roles, obteniendo como resultado vistas más limpias y amigables para cada uno de éstos, debido a que ahora sólo se cuenta con las tareas preestablecidas que pueden realizar dentro del sistema.

Con esto se logró personalizar las pantallas para cada tipo de usuario, mostrando sólo las opciones en las que puede interactuar y negando el acceso a módulos para los que no cuenta con permiso.

# Capítulo V

## **Sistema de Control Escolar: Módulo CRUD(Create, Read, Update, Delete) de materias, grupos, profesores, estudiantes, espacios y horarios**

### 5.1 Descripción de la problemática

Con el sistema de control escolar actual, el manejo del sistema es complejo, ya que para realizar cualquier cambio relacionado con la información de la facultad como lo son las materias, los grupos, profesores, estudiantes, espacios y horarios, se tiene que acceder a muchos submenús o simplemente no se sabe cómo acceder a estas opciones, esto debido a la desorganización del sistema volviéndolo a este poco amigable.

### 5.2 Solución

Crear un módulo de CRUD nuevo, el cual sea intuitivo, organizado y con una interfaz amigable, personalizando la vista de cada usuario de acuerdo a sus privilegios.

### 5.3 Justificación

Al crear un nuevo sistema de control escolar, es primordial contar con un CRUD renovado y mejor organizado, para así obtener un mejor manejo de la información de la Facultad de Ingeniería Eléctrica, todo esto sin submenús complejos, solo dirigiéndonos directamente a la opción que se desea; la manera con la que lo podemos lograr, son con las bibliotecas de laravel, mas especifico con el motor de plantilla (Blade) que nos da la posibilidad de crear páginas potentes y visualmente agradables de manera más sencilla.

### 5.4 Desarrollo

Se inició pensando en la información que puede ser modificable para la Facultad de Ingeniería Eléctrica, está sería lo referente a los docentes, alumnos, las materias y sus

horarios, con esto en cuenta para este módulo en particular se diseñó la base de datos con ocho tablas, las cuales se describen en la *Tabla 5*.

Tabla	Descripción
materias	Contiene las materias con las que cuenta la Facultad
kardex	Datos sobre las materias que han cursado los alumnos, la calificación que obtuvieron y la forma en como la aprobaron
grupos	Datos sobre el grupo, el ciclo, la materias y el profesor
profesores	Información sobre los profesores de la Facultad
alumnos	Datos sobre los alumnos de la Facultad
espacios	Datos de los espacios con los que cuenta la facultad así como la capacidad de cada uno de esos espacios
ciclos	Contiene el ciclo escolar, su inicio, su fin y si es el semestre actual, previo o próximo
horarios	Contiene la información del horarios de cada grupo con su espacio asignado

Tabla 5.0 - Tablas de la base de datos del CRUD

Para mostrar gráficamente el esquema de la base de datos en la *Imagen 5.1* se muestra el modelo entidad relación.

## Modelo entidad-relación

Modulo de CRUD

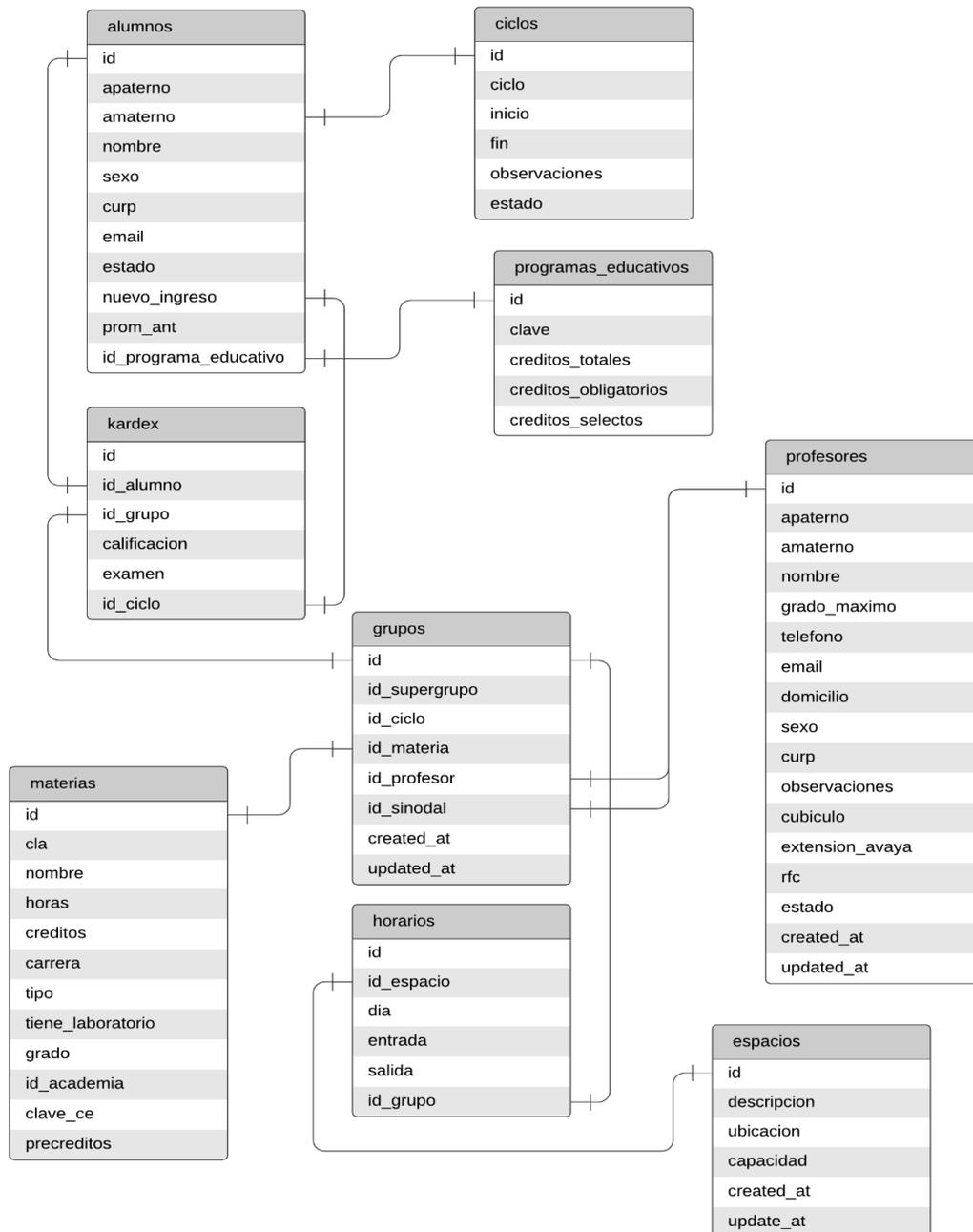


Imagen 5.1 - Modelo entidad relación CRUD [34]

Con el esquema de la base de datos completado, ahora procedemos a realizar las tareas el CRUD, primero haciendo uso de los modelos de laravel en donde le daremos la información de cada tabla, como lo es su llave primaria, sus campos y las relaciones que

se tienen con las otras tablas, para dar un ejemplo en la Imagen 5.2 se muestra el modelo de la tabla de materias, de la misma manera se hará el mismo procedimiento para las otras ocho tablas necesarias para completar el módulo.

```
protected $table = 'materias';

protected $primaryKey = 'cla';
protected $keyType = 'varchar';
public $incrementing = false;

protected $fillable = [
    'cla', 'nombre', 'horas', 'creditos', 'carrera', 'tipo', 'tiene_laboratorio', 'grado', 'id_academia', 'clave_ce', 'precreditos'
];

public function academia()
{
    return $this->hasOne('App\Academias', 'id', 'id_academia');
}
```

Imagen 5.2 - Forma en la que está constituida un modelo de laravel en el sistema [34]

Creados los modelos, se procede a desarrollar los métodos para este módulo los cuales son; mostrar, crear, actualizar y eliminar, Una forma de demostrar el funcionamiento de estos son los diagramas de flujo, los cuales a continuación se presentan.

Comenzamos con el método de mostrado en la *Imagen 5.3* se muestra el diagrama de flujo.

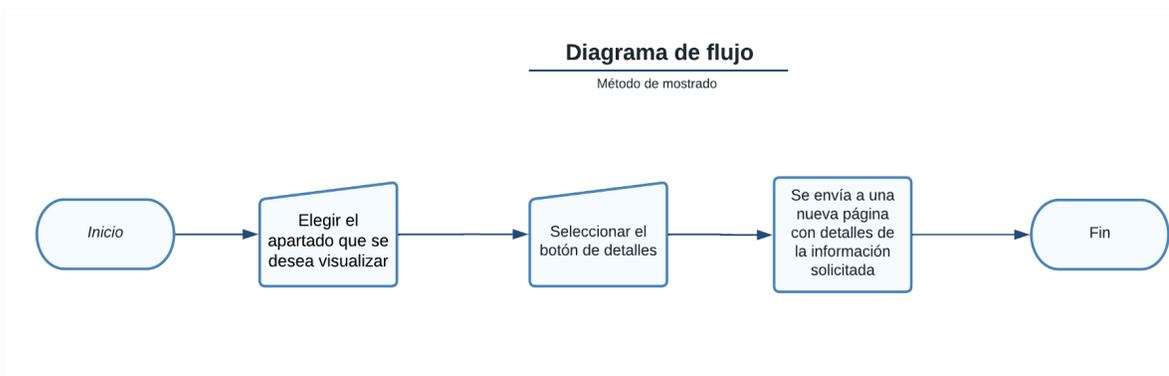


Imagen 5.3 - Diagrama de flujo para el método de creación de materia [34]

Continuando en la *Imagen 5.4* se muestra el diagrama de flujo del método de creación.

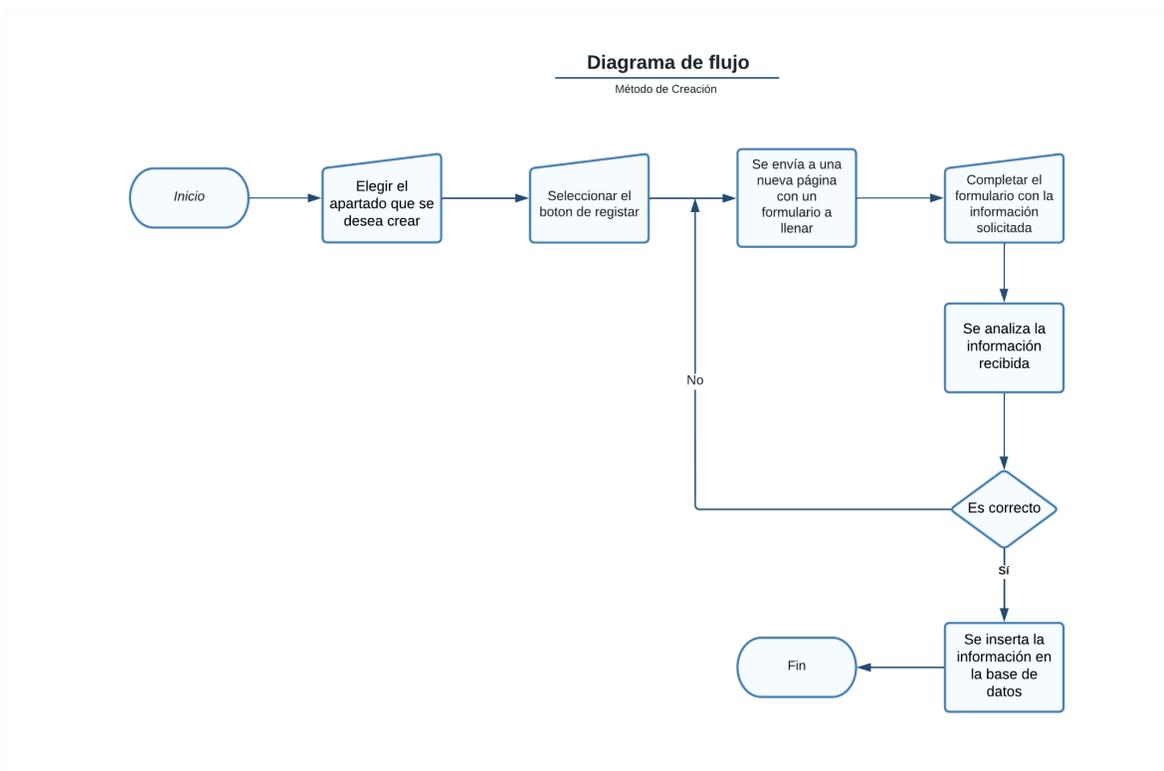


Imagen 5.4 - Diagrama de flujo para el método de creación de materia [34]

Siguiendo ahora en la *Imagen 5.5* se observa el diagrama de flujo del método de actualizar la información.

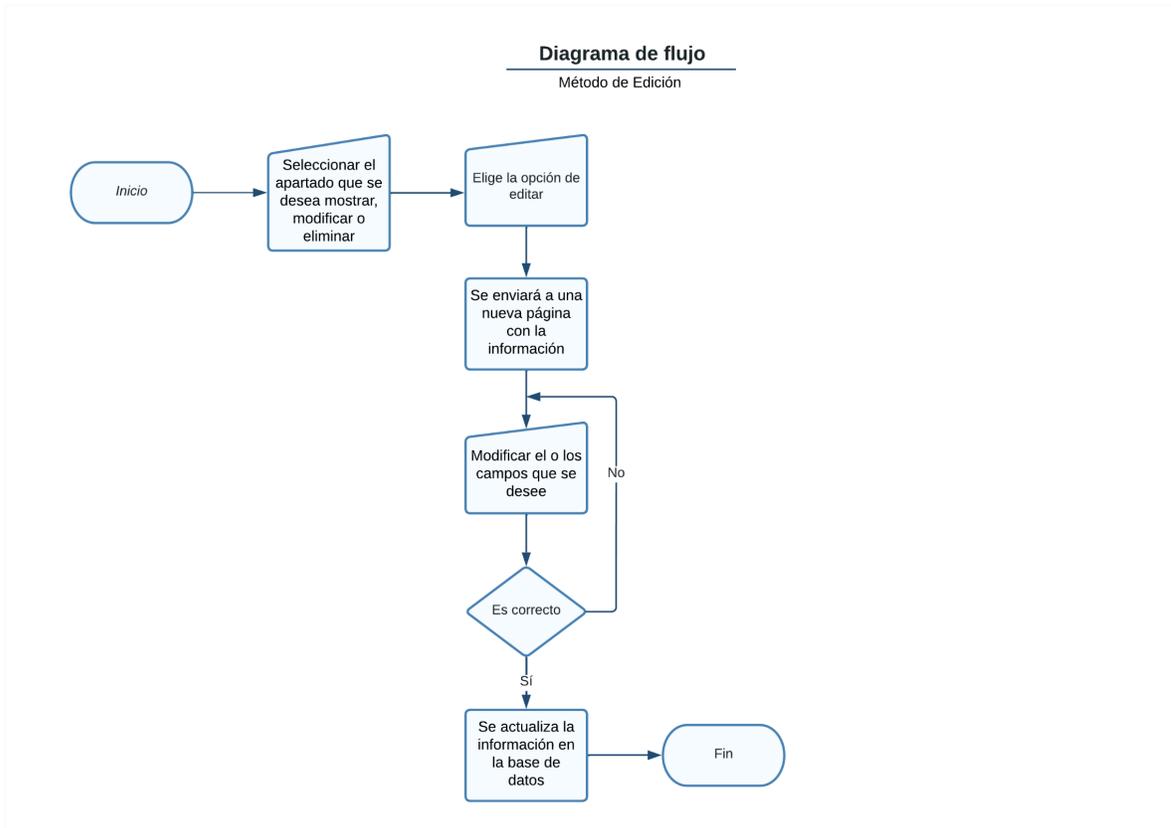


Imagen 5.5 - Diagrama de flujo del método de editar [34]

A continuación en la *Imagen 5.6* se muestra el diagrama de flujo del método de eliminar la información.

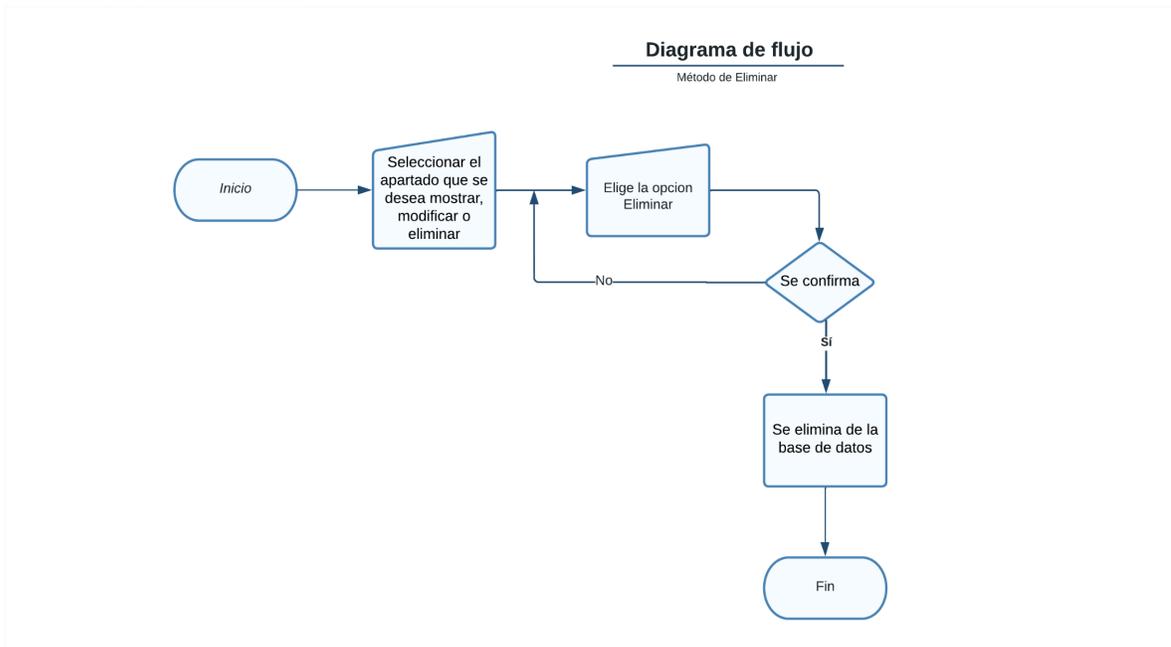


Imagen 5.6 - Diagrama de flujo del método de eliminar [34]

Igualmente, siguiendo con el funcionamiento ahora veremos los diagramas de casos de uso de ver, modificar y borrar dentro del sistema en la *Imagen 5.7* podemos observar cómo es que se pide la información y como se muestra.

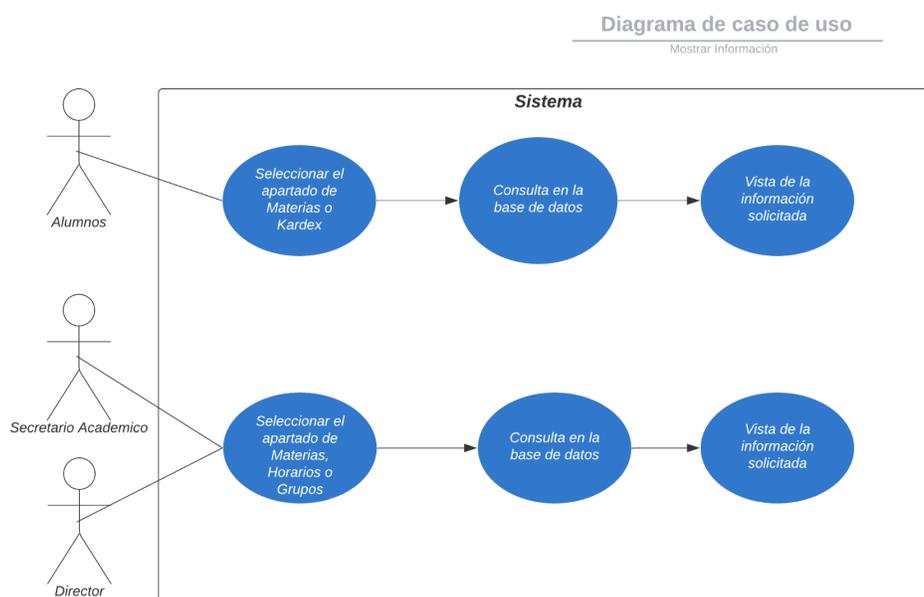


Imagen 5.7 - Diagrama de casos de uso para consultar información [34]

Después continuamos con el diagrama de la modificación y pasemos a las opciones de creación, modificación y eliminación de información como lo vemos en la *imagen 5.8*.

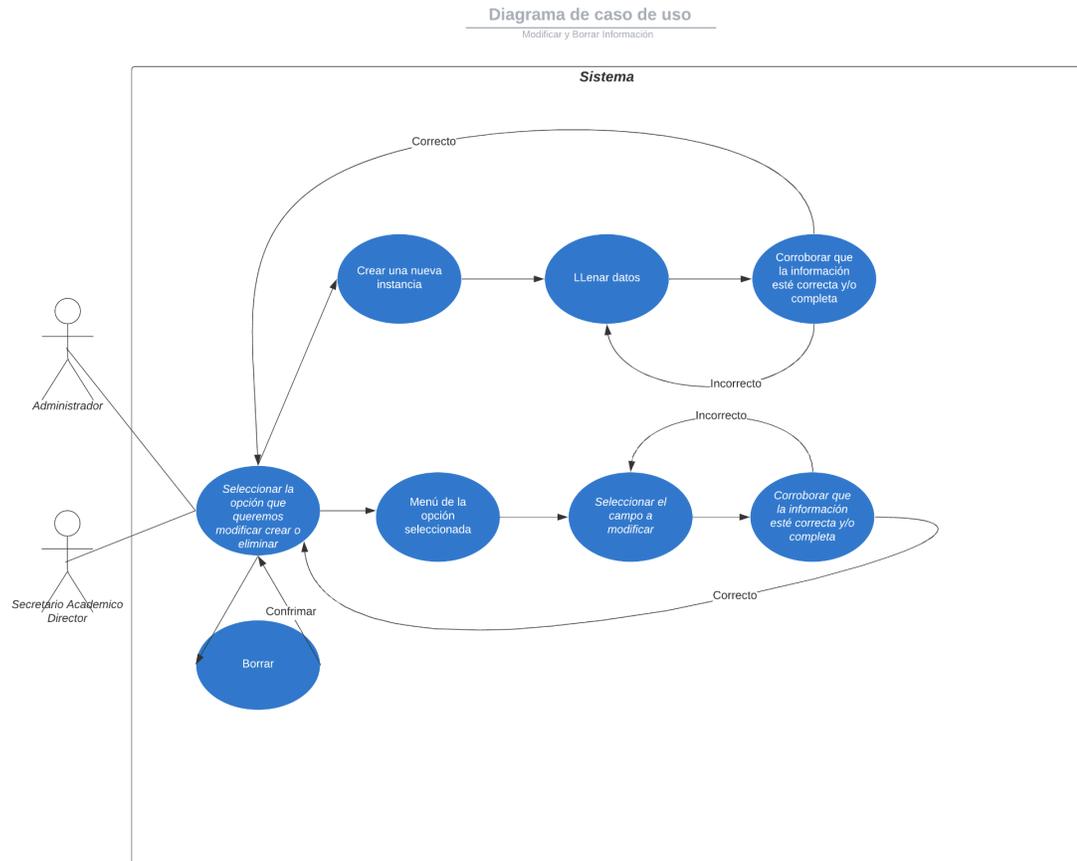


Imagen 5.8 - Diagrama de casos de usos para modificar y borrar información [34]

Luego de haber visto los diagramas y el funcionamiento del módulo de CRUD, se comienza con las pruebas. Primero comencemos en cómo se representan todos los datos., como ejemplo usaremos las materias, en la *Imagen 5.9* se muestran todas las materias que están registradas en la Facultad de Ingeniería Eléctrica

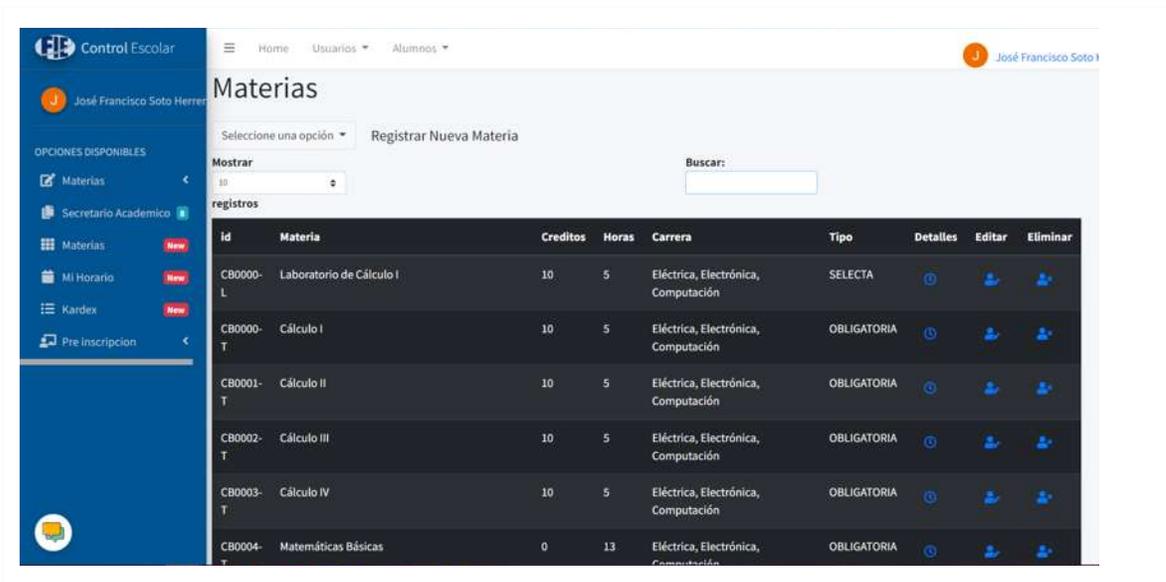


Imagen 5.9 - Muestra de todas las materias de la Facultad de Ingeniería Eléctrica [34]

Como podemos observar en la parte superior contamos un un recuadro con la opción de registrar una nueva materia, una vez seleccionada, nos mandara a una nueva ventana donde nos aparece un formulario como lo muestra la imagen *Imagen 5.10*

The screenshot shows the 'Registrar Nueva Materia' form. The form contains the following fields and options:

- Clave:
- Nombre:
- Horas:
- Creditos:
- Carrera:
  - Electrónica
  - Eléctrica
  - Computación
  - Eléctrica, Electrónica, Computación
  - Eléctrica, Electrónica
  - Electrónica, Computación
- Tipo:
  - OBLIGATORIA
  - SELECTA
- Tiene Laboratorio?:
  - SI
  - NO
- Grado:
  - LICENCIATURA
  - POSGRADO
- Academia:



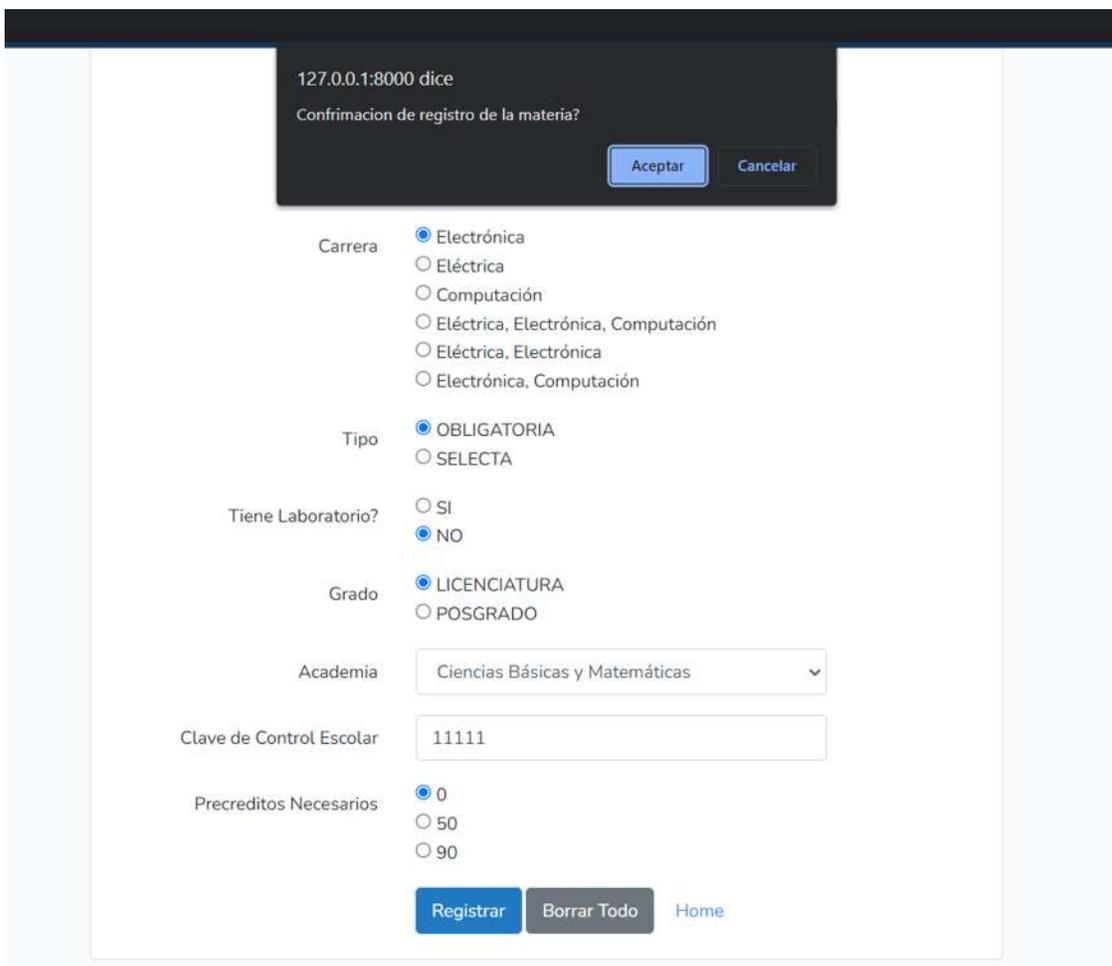
Clave de Control Escolar

Precreditos Necesarios  0  
 50  
 90

[Registrar](#) [Borrar Todo](#) [Home](#)

Imagen 5.10 - Formulario para una nueva materia [34]

En este formulario contamos con toda la información necesaria para la creación de una nueva materia, una vez terminado de llenar el formulario procedemos a darle click en el botón de registrar nos aparecerá un recuadro de confirmación como lo muestra la *Imagen 5.11*



127.0.0.1:8000 dice  
 Confirmación de registro de la materia?

[Aceptar](#) [Cancelar](#)

Carrera  Electrónica  
 Eléctrica  
 Computación  
 Eléctrica, Electrónica, Computación  
 Eléctrica, Electrónica  
 Electrónica, Computación

Tipo  OBLIGATORIA  
 SELECTA

Tiene Laboratorio?  SI  
 NO

Grado  LICENCIATURA  
 POSGRADO

Academia

Clave de Control Escolar

Precreditos Necesarios  0  
 50  
 90

[Registrar](#) [Borrar Todo](#) [Home](#)

Imagen 5.11 - Confirmación de creación de una nueva materia [34]

Si la información es correcta y/o válida nos enviará a la vista de todas las materias con un mensaje de que la materia ha sido creada correctamente tal como lo muestra la *Imagen 5.12* si no nos aparecerá como la *Imagen 5.13* donde nos dirá donde está el error.

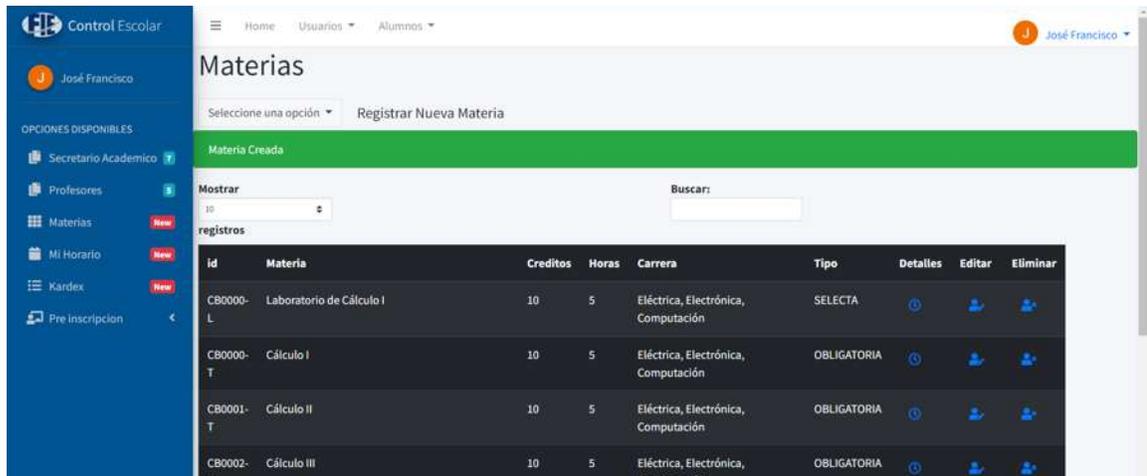


Imagen 5.12 - Creación de una nueva materia correctamente [34]

id\_academia

clave\_ce

precreditos

Registrar Home

Imagen 5.13 - Error al crear una nueva materia [34]

Ya creada la materia ahora procedemos a probar el método de edición o actualización, en la *Imagen 5.14* se observa la materia que recién acabamos de crear.

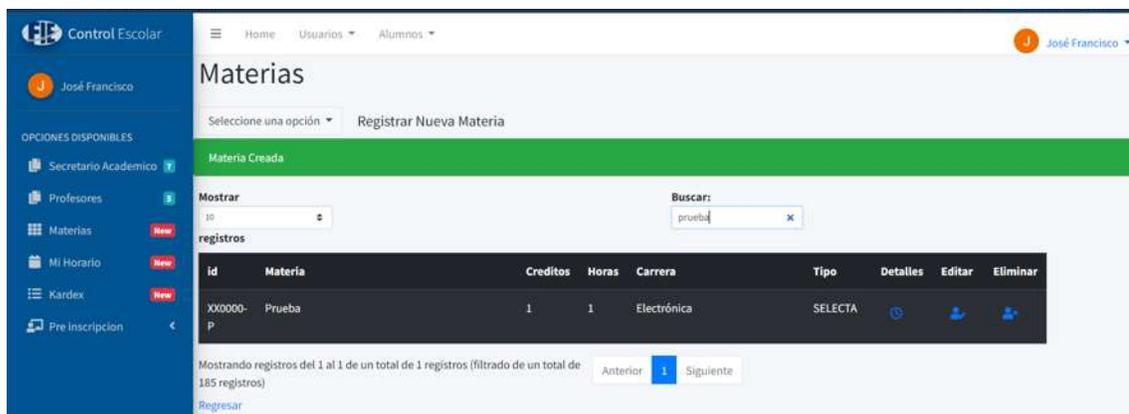


Imagen 5.14 - Materia recién creada [34]

Como podemos observar, en el lado derecho de la materia contamos con una serie de opciones que se pueden realizar, para continuar con el ejemplo seleccionaremos el apartado de editar, acto seguido se nos enviara a una nueva ventana con toda la información de dicha materia pudiendo hacer cualquier modificación necesaria, tal como vemos en la *Imagen 5.15*.

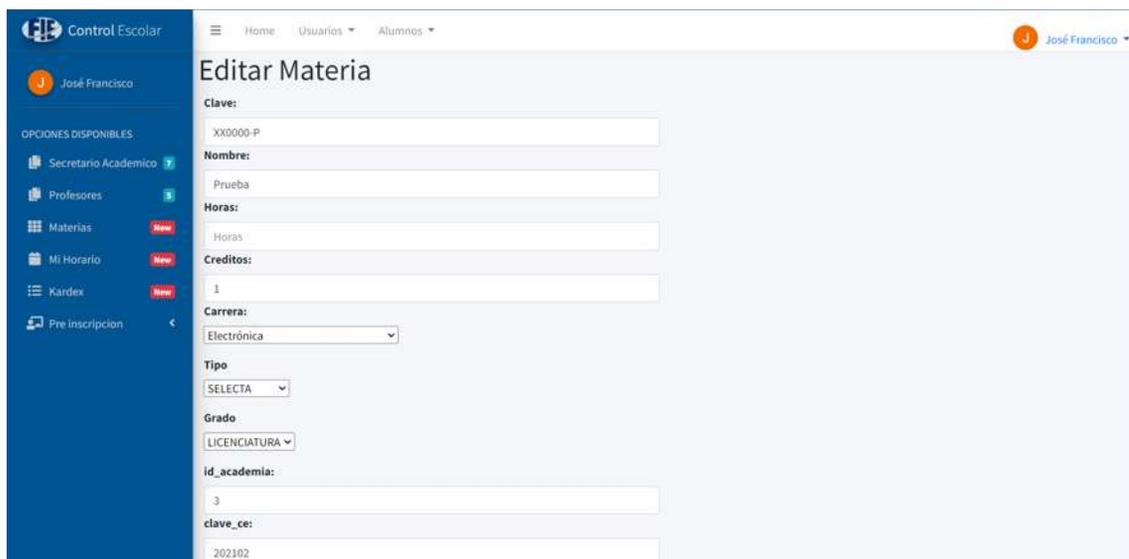


Imagen 5.15 - Ventana de edición de una materia [34]

Como ejemplo procedemos a cambiar el nombre de esta materia, si por algún error llegamos a borrar un campo te aparecerá un mensaje de error como la *imagen 5.16*, si al contrario está correcto, nos enviaran a la pantalla de las materias con el mensaje de que la materia ha sido actualizada correctamente tal comose ve en la *imagen 5.17*.

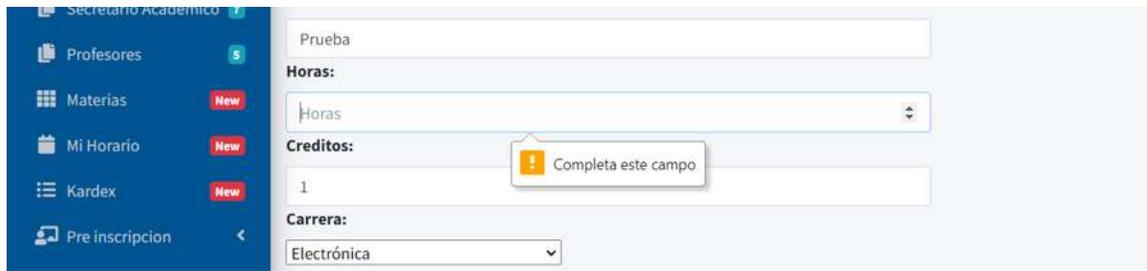


Imagen 5.16 - Error al momento de actualizar una materia [34]

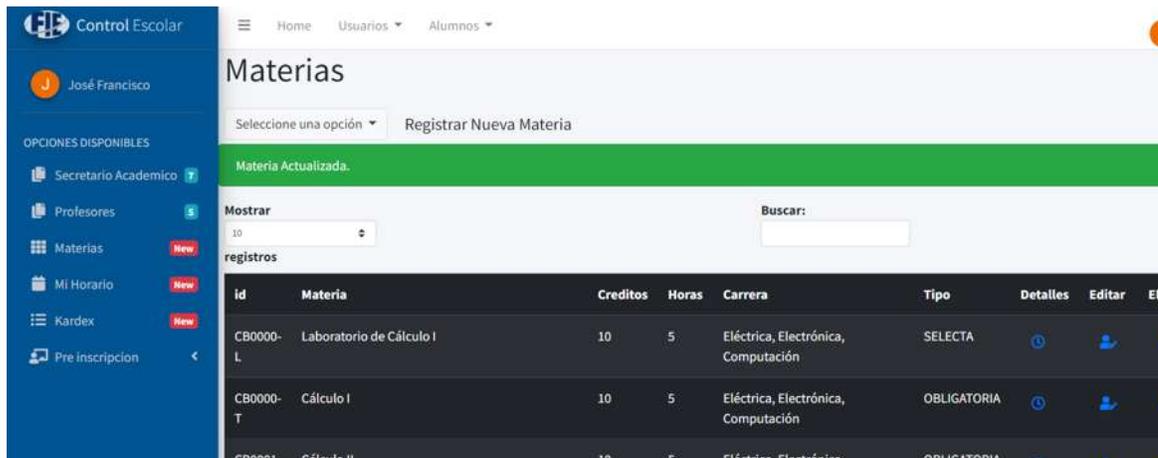


Imagen 5.17 - Materia actualizada correctamente [34]

Ya por último nos falta el método de eliminación, por ello borraremos la materia que con la que hemos estado trabajando, así que seleccionamos el apartado de eliminar en la parte derecha de la materia, hecho esto nos aparecerá un recuadro de confirmación tal como la imagen *Imagen 5.18* lo muestra



Imagen 5.18 - Confirmación de eliminación de un materia [34]

Una vez confirmada dicha materia quedará eliminada correctamente y nos enviará a la ventana de materia con el mensaje de que la materia fue correctamente eliminada como podemos ver en la *Imagen 5.19*.

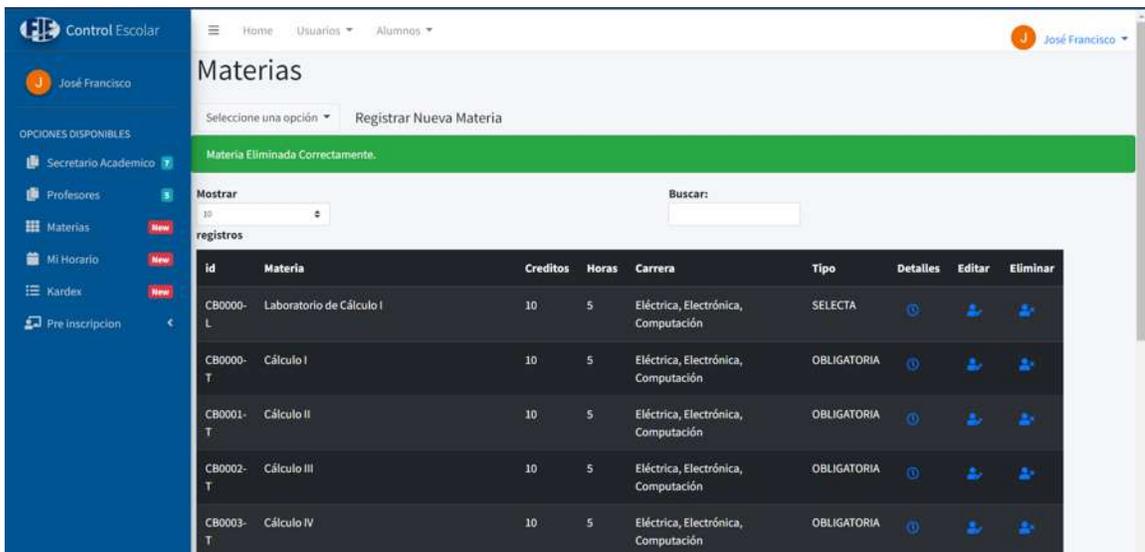


Imagen 5.19 - Materia correctamente eliminada [34]

## 5.5 Resultados Obtenidos

Se realizaron diversas pruebas creando, modificando y eliminando la información referente a la Facultad de Ingeniería Eléctrica, no obteniendo ningún problema en todas las pruebas.

De esta manera quedaría demostrado el funcionamiento del módulo CRUD y cumpliendo con el objetivo previamente planteado, logrando tener un mejor control sobre la modificación de información y en conjunto con el módulo de roles los usuarios preestablecidos podrán realizar las tareas que antes eran exclusivas del administrador, liberando así la alta dependencia hacia el mismo.

# Capítulo VI

## Sistema de Control Escolar: Módulo preinscripción

### 6.1 Descripción de la problemática

Actualmente una de las principales acciones que se hacen dentro del sistema de control escolar de la Facultad de Ingeniería Eléctrica es la de la preinscripción de materias, la cual actualmente funciona correctamente, sin embargo este cuenta con un diseño muy viejo.

### 6.2 Solución

Crear un nuevo sistema de preinscripción con un diseño más moderno y amigable y visualmente más atractivo. Para realizarlo, se siguieron los procedimientos empleados por el sistema anterior, respetando los nuevos lineamientos del sistema propuesto.

### 6.3 Justificación

Es primordial que a la hora de hacer la preinscripción de materias el usuario cuente con una interfaz amigable y sencilla, así cada alumno podrá escoger el horario que más le convenga a través de procedimientos que son más intuitivos lo que facilita el proceso.

### 6.4 Desarrollo

Se comenzó analizando toda la información necesaria a la hora de que un alumno realiza la preinscripción de una materia en el sistema de control escolar, en seguida se creó la estructura de la base de datos para este módulo, quedando como resultado el modelo entidad relación de la *imagen 6.1* de a continuación .

## Modelo entidad-relación

Modulo de preinscripción

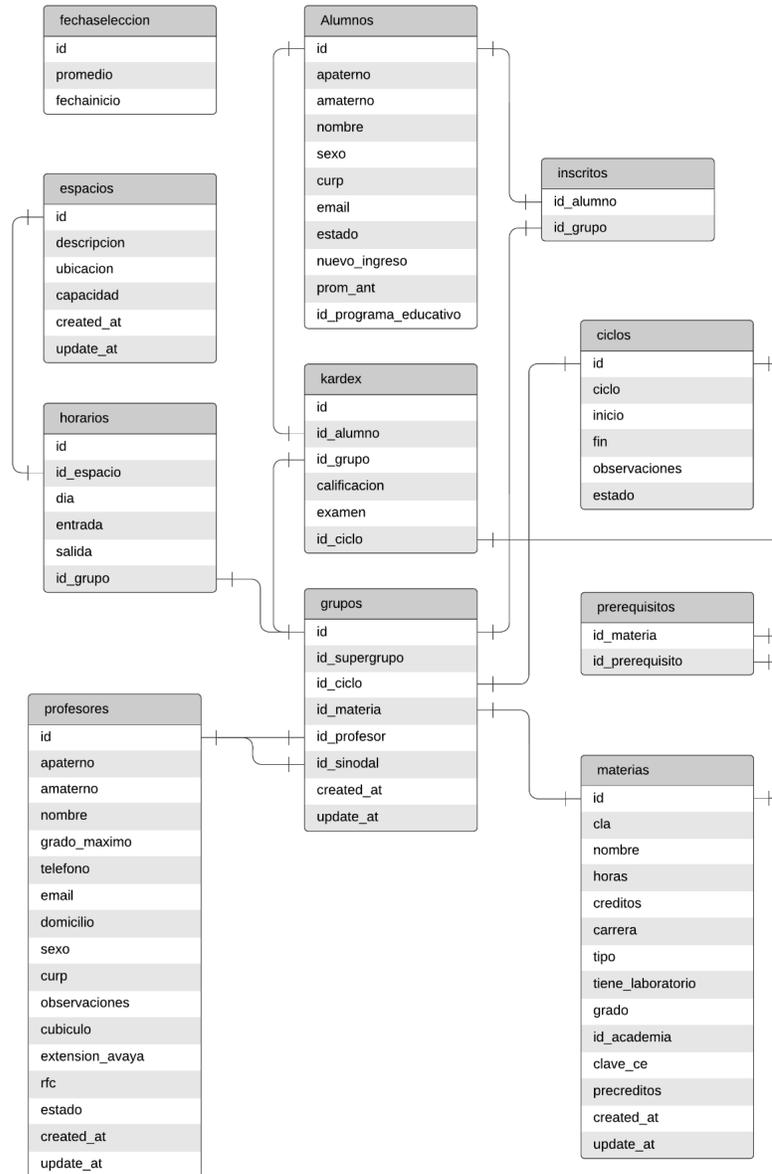


Imagen 6.1 - Modelo entidad relación del módulo de preinscripción [34]

Terminada la estructura de la base de datos se analizan ahora los requisitos que todo alumno debe de cumplir para poder inscribirse a una materia para poder demostrar tanto los requisitos como funcionamiento del módulo de preinscripción, el mismo proceso se llevará a cabo ya sea para una materia como para el laboratorio, en la *imagen 6.2* se observa el diagrama flujo con dicha información .

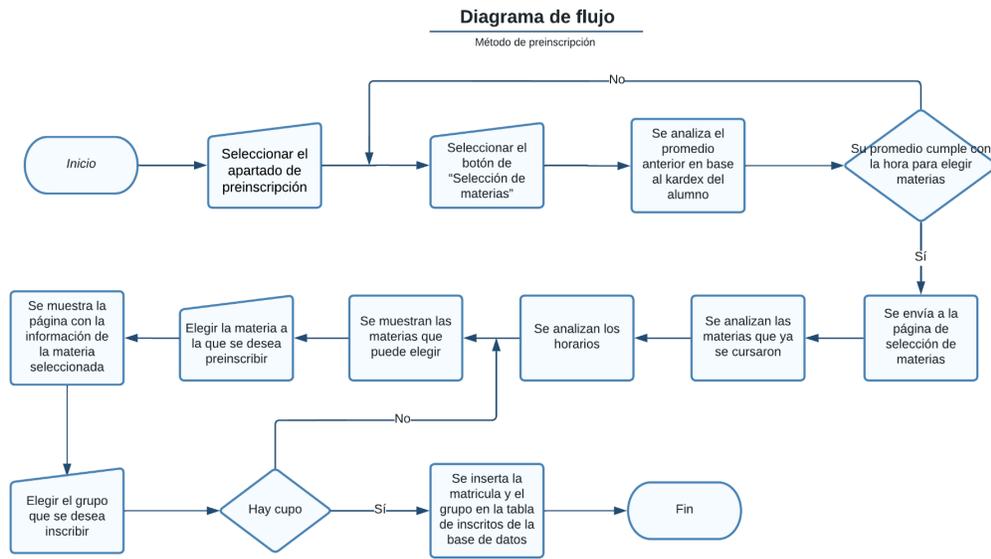


Imagen 6.2 - Diagrama de flujo del módulo de preinscripción de materias [34]

También hay que tener en cuenta que otra de las funciones principales del modelo de preinscripción de materias es el poder dar de baja una materia y el diagrama de flujo respecto a esto se muestra en la *imagen 6.3*.



Imagen 6.3 - Diagrama de flujo de la baja de materias para el módulo de preinscripción [34]

Y a continuación se hizo un diagrama de casos dejando más claro visualmente el funcionamiento del módulo de preinscripción de materias demostrando así también la interacción que se tiene por parte del director y el secretario académico en el módulo, véase la *imagen 6.4*.

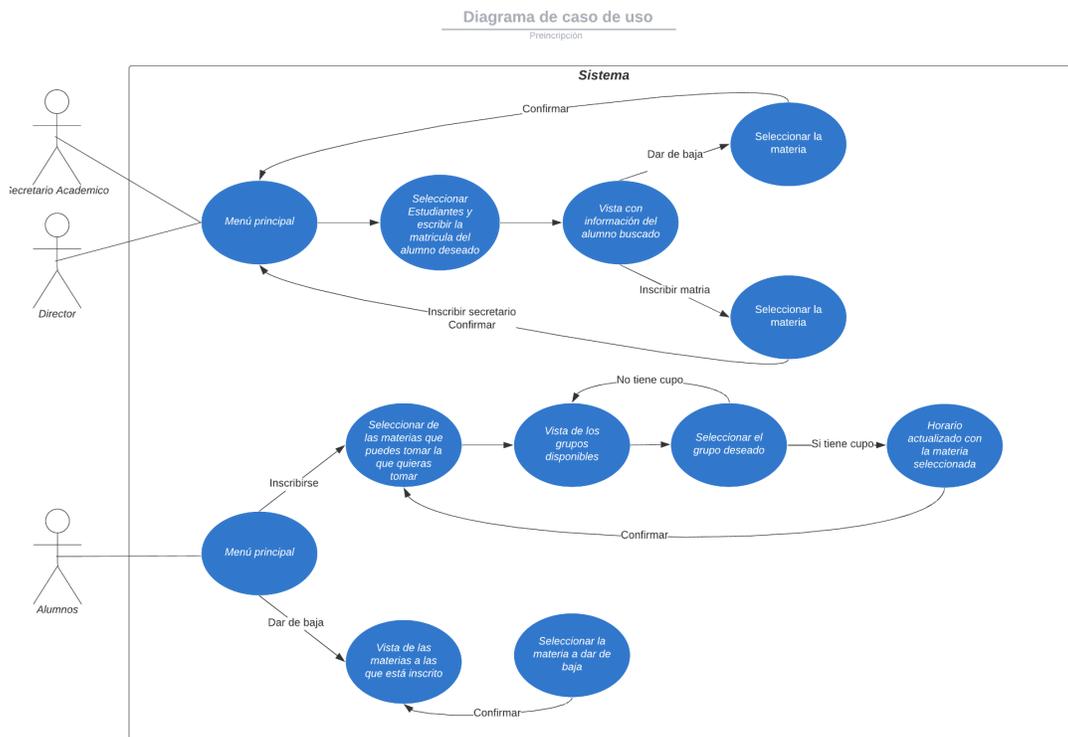


Imagen 6.4 - Diagrama de casos de uso para el módulo de preinscripción de materias [34]

Planteado el funcionamiento del módulo de preinscripción de materias, se procede a dar un ejemplo de lo que sería la preinscripción de un alumno con los diferentes casos que pueden llegar a pasar, tratando de abarcar todos los posibles casos y observando los resultados quedará demostrado la eficiencia de este nuevo módulo.

Comenzamos el ejemplo seleccionando el apartado de preinscripción, una vez ahí seleccionamos el apartado de “Selecione una opción” ahí nos aparecerán todas las materias que podemos tomar como ejemplo elegiremos la materia de Inglés I *imagen 6.5*



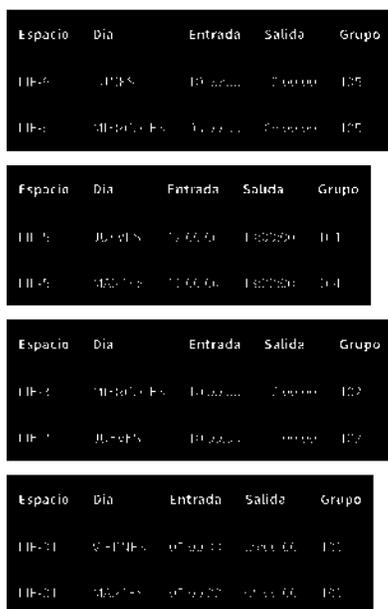
Imagen 6.5 - Página de la selección de la materia a la que se quiere pre inscribir [34]

Ya seleccionada la materia nos aparecerá una tabla con la información de esta y los diferentes grupos como lo vemos en la *imagen 6.6*

Materia	Profesor	Grupo	Cupo	Inscritos	
Inglés I	Adan Alberto Hurtado Olivares	105	40	0	Inscribirse
Inglés I	Adriana Avendaño Sandoval	104	40	0	Inscribirse
Inglés I	Adriana Avendaño Sandoval	102	40	0	Inscribirse
Inglés I	Adan Alberto Hurtado Olivares	101	10	0	Inscribirse
Inglés I	Adan Alberto Hurtado Olivares	103	40	0	Inscribirse
Inglés I	GRACY CHÁVEZ FABIÁN	106	45	0	Inscribirse
Inglés I	Adan Alberto Hurtado Olivares	107	45	0	Inscribirse

Imagen 6.6 - Tabla con la información de la materia seleccionada [34]

Dentro de la misma página, en la parte inferior nos aparecerán los recuadros con los horarios de estos grupos tal y como la *imagen 6.7* se observa.



The image displays four separate tables, each representing a class schedule for a specific group. Each table has five columns: 'Espacio', 'Día', 'Entrada', 'Salida', and 'Grupo'. The data is as follows:

Espacio	Día	Entrada	Salida	Grupo
EE-4	VIERNES	13:00:00	13:30:00	105
EE-4	VIERNES	13:30:00	14:00:00	105

Espacio	Día	Entrada	Salida	Grupo
EE-4	JUEVES	12:00:00	13:00:00	101
EE-4	VIERNES	12:00:00	13:00:00	104

Espacio	Día	Entrada	Salida	Grupo
EE-3	VIERNES	13:00:00	13:30:00	102
EE-3	JUEVES	13:00:00	13:30:00	102

Espacio	Día	Entrada	Salida	Grupo
EE-21	VIERNES	07:00:00	08:00:00	100
EE-21	VIERNES	07:00:00	08:00:00	100

Imagen 6.7 - Horario de los diferentes grupos de una materia [34]

Ya que se eligió el grupo se le da en la opción de inscribirse y nos aparecerá un cuadro de confirmación como la *imagen 6.8*

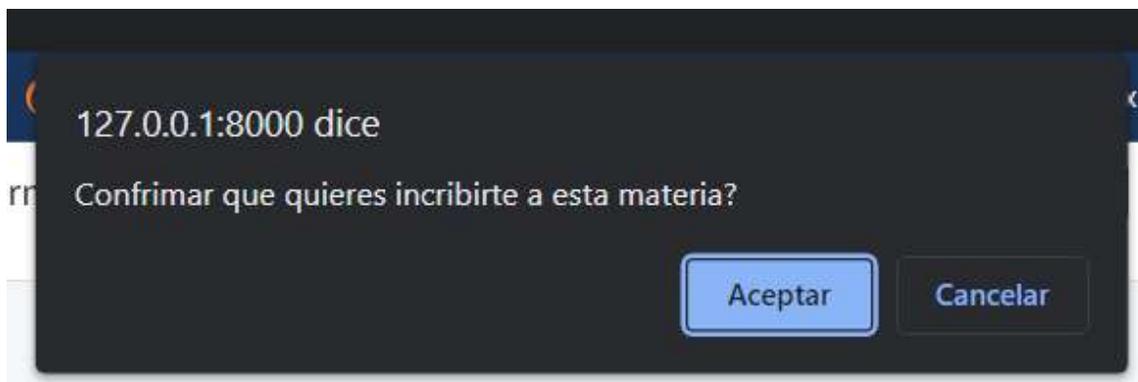


Imagen 6.8 - Cuadro de confirmación para inscribirse al grupo seleccionado [34]

Al confirmarlo se nos enviará de vuelta a la selección de materias con un recuadro de que ya estamos inscritos en la materia elegida previamente como la *imagen 6.9*

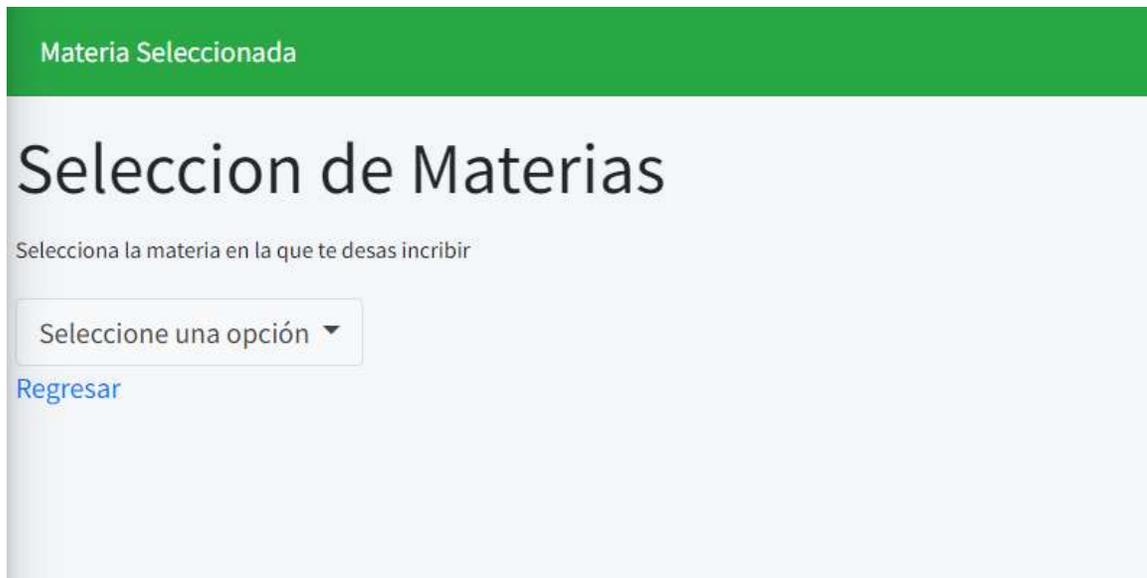


Imagen 6.9 - Página de selección de materias con recuadro de que se inscribió a una materia correctamente [34]

Ahora veamos la opción de que una materia que elijamos tenga laboratorio, veamos primero que si no tenemos una materia sin laboratorio en el apartado de selección del laboratorio no nos aparecerá ninguna materia tal como lo vemos en la *imagen 6.10*



Imagen 6.10 - Página de selección de laboratorio [34]

Ya con una materia que si tiene laboratorio, en la sección de laboratorio nos parecerá el laboratorio de la materia que previamente ya nos inscribimos, seleccionado

nos aparecerá una página igual que la de una materia como la *imagen 6.11* lo muestra, elegimos el grupo del laboratorio deseado e igual que con las materias se nos devolverá a la selección de materia.



Imagen 6.11 - Página de selección de laboratorio [34]

Veamos una opción que puede llegar a ocurrir en la preinscripción la cual es; que el grupo que se desea preinscribir el cupo esté lleno, primero nos aparecerá como la *imagen 6.12* lo muestra, dándonos cuenta cómo es que el recuadro de inscribirse desaparece y ahora en donde debería de estar el recuadro ahora dice que el cupo está lleno.

## Materia

Nombre	Carrera	Tipo	Creditos	Prerequisitos
Física I	Eléctrica, Electrónica, Computación	OBLIGATORIA	8	

Materia	Profesor	Grupo	Cupo	Inscritos	
Física I	Alfredo Rocha Villa	101	10	11	Cupo LLeno

Imagen 6.12 - Materia sin cupo [34]

Una parte importante a la hora de la preinscripción es la de dar de baja materias, par acceder a ella existe un apartado de dar de baja en la sección de pre inscripción, seleccionando en este nos aparecerá un recuadro con las materias que nos hemos inscrito como la *imagen 6.13*, observando que el último recuadro está la opción de dar de baja.



Imagen 6.13 - Página para dar de baja las materias previamente inscritas [34]

Una vez seleccionado, nos aparecerá un recuadro de confirmación, aceptádo se nos enviará a la misma página de las materias inscritas pero ya con la materia dada de baja y con un aviso de que la materia se dio de baja correctamente, estos pasos se observan en la *imagen 6.14*.



Imagen 6.14 - Página de selecciona de materias con recuadro de que se inscribió a una materia correctamente [34]

Una vez que se termina de hacer la selección de materias se cuenta con un apartado con el nombre de “Mi horario”, en este nos aparecerán dos tablas la primera de estas tiene la información de las materias que se habían seleccionado y la segunda están estas materias en forma de horario con el nombre de la materia y el salón quedando de cómo la *imagen 6.15*.

## Mi horario

Materia	Profesor	Creditos	Carrera
Física I	Ancelmo Rodríguez Parra	8	Eléctrica, Electrónica, Computación
Laboratorio de Física I	Rogelio Martínez Hernández	2	Eléctrica, Electrónica, Computación
Álgebra Superior	Salvador Ramírez Zavala	8	Eléctrica, Electrónica, Computación

Hora	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes
7 - 8	-	-	-	-	-
8 - 9	-	-	Física I - FIE-3	Física I - FIE-3	-
9 - 10	-	Álgebra Superior - FIE-01	Física I - FIE-3	Física I - FIE-3	-
10 - 11	-	Álgebra Superior - FIE-01	-	Álgebra Superior - FIE-01	-
11 - 12	-	-	-	Álgebra Superior - FIE-01	Laboratorio de Física I - BF
12 - 13	-	-	-	-	-
13 - 14	-	-	-	-	-
14 - 15	-	-	-	-	-
15 - 16	-	-	-	-	-
16 - 17	-	-	-	-	-
17 - 18	-	-	-	-	-
18 - 19	-	-	-	-	-
19 - 20	-	-	-	-	-

Imagen 6.15 - Página del horario seleccionado [34]

Terminemos haciendo un ejemplo de cómo es que el secretario académico y el director hacen la preinscripción, primero veamos que para que ellos puedan inscribir a un alumno tienen que ir al apartado de estudiantes en el aparece un recuadro como la *imagen 6.16* en el tiene que poner la matrícula de dicho alumno.

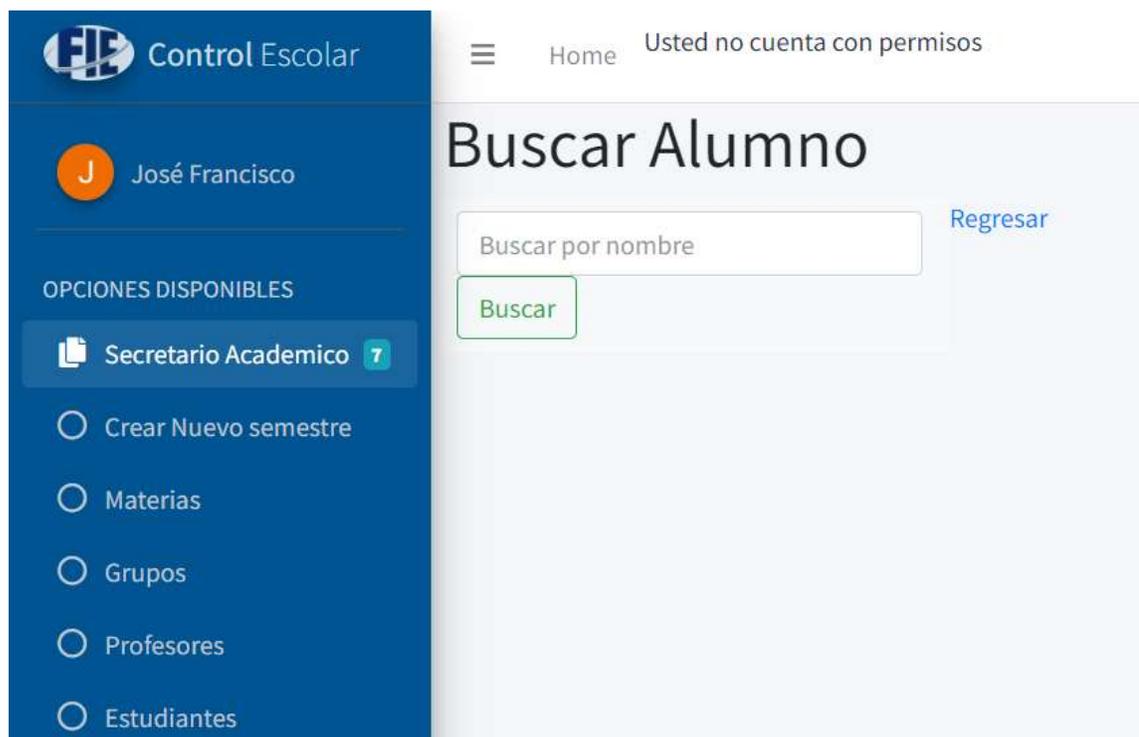


Imagen 6.16 - Página para buscar a un alumno e inscribirlo a una materia [34]

Una vez encontrado el alumno buscado nos parecerá dos tablas la primera con los datos del alumno y las opciones que se pueden hacer para dicho alumno como en la *imagen 6.17* se observa y la segunda con el horario del alumno.

Alumnos								
id	Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	Estado	Promedio	Incribir Materia	Baja Materia	Modificar Kardex
1431901K	SOTO HERRERA JOSÉ FRANCISCO			REGULAR	5			

Imagen 6.17 - Primera tabla con la información del alumno buscado [34]

Seleccionando el apartado de inscribir materia nos enviará a escoger la materia que deseamos inscribir pero sin ninguna restricción como la *imagen 6.18*.

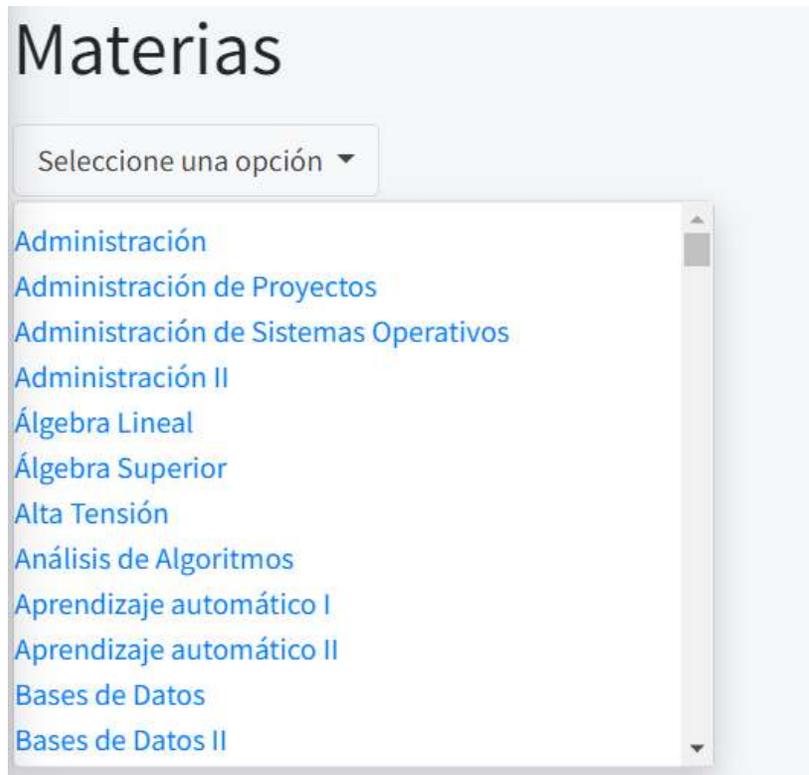


Imagen 6.18 - Página de las materias sin ninguna restricción [34]

Ya seleccionada la materia que se va a inscribir al alumno, el proceso es el mismo que los anteriores, se nos envía a la página de la materia, seleccionamos el grupo al que se va a inscribir al alumno, confirmamos y nos enviará a la página de inicio con un recuadro de "inscrito correctamente" como en la *imagen 6.19*.



Imagen 6.19 - Página de las materias sin ninguna restricción [34]

También el secretario y el director tiene la opción de dar de baja materias que el alumno desee para ello en el apartado donde inscribimos al alumno ahora seleccionamos la opción de dar de baja como la *imagen 6.20* lo muestra

Alumnos								
id	Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	Estado	Promedio	Incribir Materia	Baja Materia	Modificar Kardex
1431901K	SOTO HERRERA JOSÉ FRANCISCO			REGULAR	5			

Imagen 6.20 - Primera tabla con la información del alumno buscado [34]

Seleccionada esta opción se nos enviará a la página donde se ve una tabla con las materias a las que el alumno buscado está inscrito con un botón al final de cada materia de dar de baja tal como se observa en la *imagen 6.21*.

Horario de 1431901K				
Materia	Profesor	Creditos	Carrera	
Física I	Anselmo Rodriguez Parra	8	Eléctrica, Electrónica, Computación	<input type="button" value="Darlo de baja"/>
Laboratorio de Física I	Rogelio Martínez Hernández	2	Eléctrica, Electrónica, Computación	<input type="button" value="Darlo de baja"/>
Álgebra Superior	Salvador Ramírez Zavala	8	Eléctrica, Electrónica, Computación	<input type="button" value="Darlo de baja"/>

Imagen 6.21 - Tabla de las materias a las que el alumno buscado está inscrito [34]

Una vez seleccionado el botón nos enviará un recuadro de confirmación, aceptando se nos enviará a la página de inicio con un recuadro de que la materia se dio de baja correctamente como lo podemos observar en la *imagen 6. 22*.



Imagen 6.22 - Pantalla de inicio con recuadro de que la materia fue dada de baja correctamente [34]

## 6.5 Resultados Obtenidos

Se hicieron simulaciones del proceso de preinscripción con diferentes alumnos y diversas materias, se demostró que el sistema es intuitivo y funcional debido a que los alumnos podían elegir materias sin ningún problema, además se realizaron otras pruebas simulando ser el secretario académico e inscribiendo algunos alumnos a una materia, mostrando ninguna dificultad en este proceso y concluyendo así con un correcto funcionamiento del módulo de preinscripción.

Se determinó que el módulo es útil dado que cumple con las exigencias que se tiene a la hora de la preinscripción y a su vez se cuenta con una interfaz más amigable.

# Capítulo VII

## 7 Conclusiones y trabajo futuro

Una vez presentado el sistema, se observa que las bases del sistema son sólidas y se cumplió con la hipótesis, debido a que está basado en un framework moderno y confiable como lo es Laravel. Otro punto clave es que se realizó con una estructura fácilmente legible y modificable, esto con la finalidad de que el sistema se pueda estar actualizado continuamente y este a su vez lo vuelva compatible con las herramientas que puedan surgir en un futuro.

Los módulos que se tienen en mente a realizar en un futuro serían: el módulo de reporte; en donde los laboratoristas subieron cualquier inconveniente de su laboratorio, el módulo de avance académico; en el cual los profesores reporten el avance de sus materias, el módulo de registro de actividades hecha por el usuario; en el se crearía un registro con las actividades realizadas por cada usuario, el módulo de encuestas; aquí los usuarios contestaran un pequeño cuestionario de satisfacción y el módulo de avisos; que como su nombre indica dará avisos de lo que acontece en la facultad de Ingeniería Eléctrica.

Se tiene en mente también pulir el módulo de preinscripción haciendo más filtros a la hora de seleccionar materias esto para tomar en cuenta más escenarios que puedan llegar a pasar cuando un alumno hace la inscripción de materias.

Al concluir toda una serie de pruebas y exigencias a las que fue sometido el nuevo sistema de control escolar, queda comprobado el funcionamiento adecuado del mismo, sin embargo por problemas ajenos y fuera de nuestro control hace falta que se aloje en un servidor y se hagan más pruebas para medir su funcionamiento en una situación real y así comprobar posibles errores con los cuales podemos obtener experiencia en dado caso de requerir alguna modificación del sistema.

# 8 Referencias

## Bibliografía

- [1] Significados.com. (2016, 06 23). Computación [Online]. Available: <https://www.significados.com/computacion/>
- [2] <http://scielo.sld.cu/> (2004, 03 07). Organización de la información: un factor determinante en la gestión empresarial [Online]. Available: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1024-94352004000200012](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352004000200012)
- [3] Rockcontent.com (2020, 01 08). Guía completa del Framework: qué es, cuáles tipos existen y por qué es importante en Internet [Online]. Available: <https://rockcontent.com/es/blog/framework/>
- [3] proun.es (2020, 10 29). ¿Cuáles son las tecnologías web más actuales? [Online]. Available: <https://www.proun.es/blog/tecnologias-web-actuales/#:~:text=Las%20diferentes%20tecnolog%C3%ADas%20permiten%20crear,la%20web%20en%20el%20servidor.>
- [4] Rockcontent.com (2020, 01 08). Guía completa del Framework: qué es, cuáles tipos existen y por qué es importante en Internet [Online]. Available: <https://rockcontent.com/es/blog/framework/>
- [5] grapheverywhere.com. Tipos de bases de datos | Clasificación por contenido y modelo [Online]. Available: <https://www.grapheverywhere.com/tipos-bases-de-datos-clasificacion>
- [6 ] concepto.de (2021,07 15). "Página web". María Estela Raffino. [Online]. Available: <https://concepto.de/pagina-web/>
- [7] mclibre.org (2021,06 24). "Historia de la Web (resumen)" [Online]. Available:<https://www.mclibre.org/consultar/htmlcss/otros/historia-resumen.html>
- [8] Joyanes Aguilar, Luis (2008). José Luis García y Cristina Sánchez, ed. FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN Algoritmos, estructura de datos y objetos. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. A. U. ISBN
- [9] oracle.com "Definición de base de datos" [Online]. Available <https://www.oracle.com/mx/database/what-is-database/>
- [10] platzi.com "Breve historia del origen de las bases de datos". Joaquin Araujo [Online]. Available <https://platzi.com/tutoriales/1183-bd/1520-breve-resena-de-los-origines-de-las-base-s-de-datos/>
- [11] php.net "¿Qué es PHP?" [Online]. Available <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>

- [12] php.net “Historia de PHP” [Online]. Available <https://www.php.net/manual/es/history.php.php>
- [13] baulphp.com “Ventajas y desventajas del lenguaje PHP” [Online]. Available <https://www.baulphp.com/ventajas-y-desventajas-del-lenguaje-php>
- [14] <https://rockcontent.com/> (2020, 01 08) “Guía completa del Framework: qué es, cuáles tipos existen y por qué es importante en Internet” . Gabriela Muenta [Online]. Available <https://rockcontent.com/es/blog/framework/>
- [15] laravel.com (2019,09 29) “Introduction” [Online]. Available <https://web.archive.org/web/20130929055257/http://laravel.com/docs/introduction>
- [16] si.ua.es “Servicio de Informática ASP.NET MVC 3 Framework” [Online]. Available <https://si.ua.es/es/documentacion/asp-net-mvc-3/1-dia/modelo-vista-controlador-mvc.html>
- [17] openwebinars.net (2021,03 31) Rafael Altube Vera “Qué es Laravel: Características y ventajas” [Online]. Available <https://openwebinars.net/blog/que-es-laravel-caracteristicas-y-ventajas/>
- [18] Dra. María del Carmen Gómez Fuentes. MATERIAL DIDÁCTICO NOTAS DEL CURSO BASES DE DATOS, Primera edición, febrero 2013
- [19] scielo.sld.cu “La información a través del tiempo” Radamés Linares Columbié, Mariela Patterson Hernández y Larisa Vicedo Tijera [Online]. Available [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1024-9435200000300009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-9435200000300009)
- [20] developer.mozilla.org (2021,08 29), MDN contributors “World Wide Web” [Online]. Available [https://developer.mozilla.org/es/docs/Glossary/World\\_Wide\\_Web](https://developer.mozilla.org/es/docs/Glossary/World_Wide_Web)
- [21] Carles Mateu. Desarrollo de aplicaciones web, Primera edición, marzo 2004
- [22] openwebinars.net (2021, 02 01) “Páginas web estáticas vs páginas web dinámicas” Marvin López Mendoza [Online]. Available <https://openwebinars.net/blog/paginas-web-estaticas-vs-paginas-web-dinamicas/>
- [23] developer.mozilla.org (2021, 08 31) “Conceptos básicos de HTML” MDN contributors [Online]. Available [https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Getting\\_started\\_with\\_the\\_web/HTML\\_basics](https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Getting_started_with_the_web/HTML_basics)
- [24] Mariuxi Zea Ordoñez, Joofre Honores Tapia, Wilmer Rivas Asanza. Fundamentos de base de datos, Primera edición, 2015
- [25] infranetworking (2019, 08 06) “¿Qué es un Servidor?” Álvaro De León [Online]. Available <https://blog.infranetworking.com/que-es-un-servidor/>
- [26] Fundamentos de Bases de Datos 5ª Ed. - McGraw-Hill, Silberschatz, Korth, Sudarshan, 2006
- [27] grapheverywhere “Tipos de bases de datos | Clasificación por contenido y modelo” [Online]. Available <https://www.grapheverywhere.com/tipos-bases-de-datos-clasificacion/>
- [28] digicert “¿QUÉ SON SSL, TLS Y HTTPS...?” [Online]. Available <https://www.digicert.com/es/what-is-ssl-tls-https>

- [29] Leanpub “An Interview with Taylor Otwell, Author of Laravel: From Apprentice To Artisan” Published Sep 19, 2013 by Len Epp [Online]. Available <https://leanpub.medium.com/leanpub-podcast-interview-13-taylor-otwell-3c57ffc4e38f>
- [30] HostGator (2021, 02 26) “Conoce a Laravel: el framework PHP de los “artesanos de la web”” HostGator México [Online]. Available <https://www.hostgator.mx/blog/que-es-laravel>
- [31] larevistainformatica “CLASIFICACIÓN DE LOS LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN” [Online]. Available <http://www.larevistainformatica.com/clasificacion-de-los-lenguajes-de-programacion.html>
- [32] mysql.com “MySQL” [Online]. Available <https://www.mysql.com>
- [33] raibledesigns.com (2014, 02) “COMPARING JVM WEB FRAMEWORKS” [Online]. Available [http://static.raibledesigns.com/repository/presentations/Comparing\\_JVM\\_Web\\_Frameworks\\_February2014.pdf](http://static.raibledesigns.com/repository/presentations/Comparing_JVM_Web_Frameworks_February2014.pdf)
- [34] Elaboración Propia