



Desarrollo de módulo web para mejorar el manejo e interpretación de los datos de pruebas de permeabilidad del laboratorio de Tecnologías para la optimización de perforación y completamiento del ICP basado en una implementación existente.

Modalidad: Práctica Empresarial

Diego Fernando Muñoz Gutierrez  
CC 1098746699

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER**  
**Facultad de ciencias Naturales e ingenierías**  
**Ingeniería de sistemas**  
**BUCARAMANGA 03/05/2022**



Desarrollo de módulo web para mejorar el manejo e interpretación de los datos de pruebas de permeabilidad del laboratorio de Tecnologías para la optimización de perforación y completamiento del ICP basado en una implementación existente.

Modalidad: Práctica Empresarial

Diego Fernando Muñoz Gutierrez  
CC 1098746699

**Informe de práctica para optar al título de  
Ingeniero de Sistemas**

**DIRECTOR**

Ing. José David Ortiz

**Co-DIRECTOR**

Ing. Abigail Tello Rios

**Nombre completo del delegado de la empresa**

Ing. Jenny Mabel Carvajal Co-Investigador (ICP)

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE GRIIS  
COL0064799–GRIS**

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER**

**Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías**

**Ingeniería de Sistemas**

**Bucaramanga 03/05/2022**

Nota de Aceptación

APROBADO

---

---

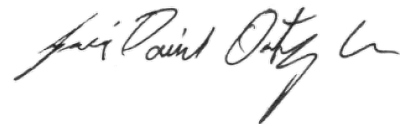
---

---



---

Firma del Evaluador



---

Firma del Director

## DEDICATORIA

Principalmente agradecerles a las personas que me han acompañado en este proceso de formación, que han apoyado el avance de mi vida universitaria, y han brindado alguna ayuda ya sea económica o moral. Dar gracias a mis padres Pedro Nel Muñoz Camelo y Carmenza Gutierrez Delgado, y mi hermano Larry Fabián Muñoz que han sido los principales promotores e impulsores en este proceso, ante cualquier eventualidad ya sea económica o académica fueron los principales entes que han estado acompañándome.

A las demás personas familiares, amigos, compañeros de formación universitaria los cuales han brindado algún apoyo les expreso mis sinceros agradecimientos.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco al principal ente formativo que es las unidades tecnológicas de Santander de permitir esta oferta de estudio académico de ingeniería de sistemas ya que con su plan de estudios permitió mi desarrollo personal y académico, formando una persona mas integra en el área laboral. Respectivamente agradecer a los principales docentes que ofrecieron el apoyo académico en el transcurso de la vida universitaria, y orientación para aumentar mas mi conocimiento en el transcurso de la carrera universitaria.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>9</b>
<b>1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA O COMUNIDAD .....</b>	<b>10</b>
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>11</b>
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA .....	11
2.2. JUSTIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA .....	12
2.3. OBJETIVOS.....	13
2.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	13
2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	13
2.4 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA .....	14
<b>3 MARCO REFERENCIAL .....</b>	<b>15</b>
<b>4 DESARROLLO DE LA PRÁCTICA.....</b>	<b>16</b>
<b>5 RESULTADOS.....</b>	<b>18</b>
5.3.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.....	19
5.3.2 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES.....	20
<b>6. ESTRUCTURA DEL PROYECTO. ....</b>	<b>28</b>
6.6.1 VISTA PERMEABILIDAD .....	34
6.6.2 VISTA PARÁMETROS DE ANÁLISIS.....	36
6.6.3 VISTA GRÁFICOS.....	39
<b>7. DIAGRAMAS CASOS DE USO.....</b>	<b>47</b>
<b>8. DIAGRAMAS DE SECUENCIA .....</b>	<b>49</b>
<b>9 CONCLUSIONES .....</b>	<b>52</b>
<b>10 RECOMENDACIONES.....</b>	<b>53</b>
<b>11 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>54</b>

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1 Requerimientos Funcionales .....</b>	<b>19</b>
<b>Tabla 2 Requerimientos no Funcionales.....</b>	<b>20</b>
<b>Tabla 3 Pruebas Funcionales.....</b>	<b>51</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 ciclo de vida de cascada .....	16
Figura 2 Base de Datos .....	23
Figura 3 Base de Datos .....	23
Figura 4 Pruebas.....	24
Figura 5 Pruebas.....	25
Figura 6 Pruebas.....	26
Figura 7 Pruebas.....	26
Figura 8 Pruebas.....	26
Figura 9 Pruebas.....	27
Figura 10 Pruebas.....	28
Figura 11 Página de inicio .....	29
Figura 12 Vista principal.....	30
Figura 13 Vista lista de usuarios. ....	31
Figura 14 Vista lista de pruebas. ....	32
Figura 15 Vista lista de proyectos. ....	33
Figura 16 Vista Análisis de ensayos .....	34
Figura 17 vista permeabilidad.....	34
Figura 18 Vista permeabilidad (Original).....	35
Figura 19 Vista permeabilidad (Original).....	35
Figura 20 Vista permeabilidad (Modificado). ....	36
Figura 21 vista parámetros de análisis. ....	36
Figura 22 vista parámetros de análisis. ....	37
Figura 23 vista parámetros de análisis. ....	38
Figura 24 vista parámetros de análisis. ....	38
Figura 25 vista parámetros de análisis. ....	39
Figura 26 vista Gráficos. ....	40
Figura 27 vista Gráficos. ....	40
Figura 28 vista Gráficos .....	41
Figura 29 vista Gráficos .....	42
Figura 30 vista Gráficos .....	43
Figura 31 Visual studio sistema.....	44
Figura 32 Manual Instalación .....	45
Figura 33 Manual de Usuario .....	46
Figura 34 caso de uso .....	47
Figura 35 caso de uso .....	48
Figura 36 caso de uso .....	48
Figura 37 secuencia.....	49
Figura 38 secuencia.....	49
Figura 39 secuencia.....	50
Figura 40 secuencia.....	50



## INTRODUCCIÓN

La implementación o desarrollo aplicado en el proyecto se basó en una metodología de ciclo de vida en cascada, el cual este proceso se desarrolla de manera secuencial y estableciendo unas etapas que va a componer el proyecto, las cuales son: especificación de requerimientos, análisis, diseño, implementación, pruebas e instalación y mantenimiento (NEWS, 2020).

El software es desarrollado o implementado en un marco de desarrollo (Framework) de Django, permitiendo causar un mejor impacto en su visualización, diseño y un gran aporte en seguridad, además su fácil manejo en su sintaxis nos permite establecer próximas reformas o actualizaciones posibles y así poder brindar un mejor soporte (Zepeda, 2021). El actual proyecto es la continuación del desarrollo planteado anteriormente, Creación del módulo de usuarios de la herramienta de interpretación de ensayos de compresión triaxial del cual se realizarán algunas modificaciones a sus secciones del sistema (Kelly, 2021).

En este documento se anexan todos los avances implementados en el software, el modo o descripción del desarrollo implementado y los respectivos manuales al momento de realizar la instalación y de su modo de operación, en su estado de desarrollo actual.

Esta herramienta de tecnología permitirá una mejora en el almacenamiento y acceso de la información permitiéndole al usuario del centro de innovación y tecnología (ICP) reducir tiempos en el análisis de datos del ensayo de permeabilidad y la transferencia de datos al Software labvantage

## 1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA O COMUNIDAD

Establecida en la página oficial de la empresa Ecopetrol S.A. empresa vinculada al ministerio de Minas y Energías es una compañía basada en una sociedad anónima, y de orden nacional, enfocada en el sector del petróleo y gas del cual participa en la cadena de los hidrocarburos: exploración, producción, refinación, transporte y comercialización (Ecopetrol, 2021)

Para el ICP una de las instituciones de Ecopetrol, encontrada en Piedecuesta Santander, tiene como carácter estar al tanto de los avances tecnológicos en cada uno de los procesos realizados en esta empresa. Del cual implanta dichos proyectos de investigación y desarrollo para realizar una implementación más óptima y eficaz en el día a día de las actividades a realizar.

### **Misión**

Ecopetrol trabaja todos los días para construir un mejor futuro que sea rentable y sostenible, con una operación sana, limpia y segura. Así mismo, Ecopetrol asegura la excelencia operacional y la transparencia en cada una de sus acciones a través de la construcción de relaciones de mutuo beneficio con los grupos de interés. (Ecopetrol, 2020)

### **Visión**

Ecopetrol será una compañía integrada de clase mundial de petróleo y gas, orientada a la generación de valor y sostenibilidad, con foco en Exploración y Producción, comprometida con su entorno y soportada en su talento humano y la excelencia operacional. (Ecopetrol, 2020)

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 2.1. Descripción de la Problemática

Según el artículo Errores de medición Errar es humano. Éste asertivo constituye el punto de partida para mejorar la seguridad del sistema sanitario, reconociendo que el error es inherente a la condición humana y que éste se produce porque existen fallos o puntos débiles en el sistema que lo hacen vulnerable frente a cualquier error humano. (JOSEFINA GIMÉNEZ CASTELLANOS, 2017), el ser humano se debe plantear que debido a los errores existen fallos que ocurren esporádicamente en cualquier sistema, debido a incompetencia o fallos individuales. Para mejorar nuestra capacidad de seguridad al sistema, se requiere de aprender de dichos errores, siendo así posible clasificar el motivo del cual se produjo este y establecer unas pautas, pruebas o estrategias de desarrollo para que no vuelva a suceder. Siendo el ICP el centro de investigación e innovación de Ecopetrol, una de las organizaciones que colabora con centros de investigación y empresas de base tecnológica nacionales e internacionales para el Diseño de nuevos procesos e innovaciones, pruebas experimentales y desarrollo de ingenierías y productos tecnológicos que son el corazón del que hacer científico del ICP en más de tres décadas de investigación y generación de soluciones tecnológicas (Ecopetrol, 2020) (Portal Ecopetrol, 2021) se estableció este sistema de interpretación de pruebas, del cual, ofrecerá una mejor manipulación de los datos al momento de clasificarlos y analizarlos, con sí, se obtendrá un mejor análisis de los ensayos realizados en las muestras y evaluar estrategias para un mejor desempeño de las pruebas a futuro. Para garantizar el cumplimiento de esta práctica empresarial se plantea la siguiente pregunta ¿Puede una actualización en el desarrollo mejorar el módulo de pruebas en la herramienta implementada con anterioridad para la interpretación de datos de permeabilidad del laboratorio de Tecnologías para la optimización de perforación y completamiento del ICP?

## 2.2. Justificación de la Práctica

El movimiento de los fluidos a través del medio poroso del subsuelo es un factor de interés geo mecánico, su desconocimiento genera riesgos de compactación del yacimiento, subsidencia de la superficie o pérdidas de contención en las áreas de explotación de los yacimientos de petróleo y gas. Los patrones de flujo de fluidos a través de la roca dependen de las características geomecánicas del sustrato edafológico, y son definidos por: la distribución granulométrica, grado de saturación y porosidad, variables que definen la permeabilidad del material (Camacho López, 2020). Según [Camacho, López (2020), la permeabilidad es la capacidad que posee una roca para permitir el paso de un fluido y la estimación de su coeficiente puede obtenerse a partir de su medición in situ y en laboratorio. El presente desarrollo se basó en brindar a los laboratorios del centro de investigación desarrollo y tecnología (ICP) un desarrollo tecnológico que les permita manejar la información de manera óptima y controlada, se estima que el sistema reduzca su simplicidad al digitar datos y así reducir errores al momento de interpretar las pruebas y formulas establecidas para el concepto de permeabilidad. Se establecieron los requerimientos principales requeridos por el laboratorio de perforación y completamiento implementando tecnologías de desarrollo de un prototipo de software, realizado en el framework de Django enfocado en Python y con base de datos MySQL mediante la metodología de desarrollo en cascada, para mantener un sistema seguro, con una interfaz sencilla y de fácil acceso.

## 2.3. Objetivos

### 2.3.1 *Objetivo General*

Crear el módulo de pruebas para el manejo e interpretación de datos de permeabilidad para la herramienta de interpretación de ensayos de compresión triaxial del laboratorio de Tecnologías para la optimización de perforación y completamiento.

### 2.3.2 *Objetivos Específicos*

- Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales para la interfaz a implementar en el laboratorio Perforación y Completamiento.
- Diseñar la interfaz de la herramienta para el manejo e interpretación de datos de permeabilidad.
- Desarrollar e implementar el módulo de la herramienta para el manejo e interpretación de datos de permeabilidad en el laboratorio de Tecnologías para Optimización de Perforación y Completamiento.

## 2.4 Antecedentes de la Empresa

El instituto colombiano del petróleo (ICP), en la búsqueda de nuevos retos en la industria del petróleo, inicia el estudio en donde se enfatiza en las investigaciones orientadas al cambio energético, el cuidado del fluido vital que es el agua, la disminución de los gases contaminantes del carbono y nuevos productos a la empresa, entre otros fines. Icp uno de los principales centros de investigación y tecnología en petróleo y gas y en fuentes alternas de energía, y uno de los mas adecuados para la explotación de crudos pesados. (Caracol Radio, 2020).

En estas adecuaciones el instituto acompaña a ecopetrol en la implementacion o cambio a la transicion energetica y en estudios para la reduccion del C02 en sus operaciones, mediante estudios tecnologicos emergentes de carbono y la determinacion de indicadores en la toma de datos de C02 y en gran parte de acompañamiento tecnico a proyectos de captura de C02 (Caracol Radio, 2020).

Esta unión entre el Instituto colombiano del petróleo (ICP) y Ecopetrol buscara las alternativas requeridas con sus diferentes áreas para avanzar con mayor cabalidad en estos desarrollos, las relaciones entre ICP y universidades, centros de investigación y empresas de tecnología afloran el estudio y toma de datos a una mayor capacidad.

### 3 MARCO REFERENCIAL

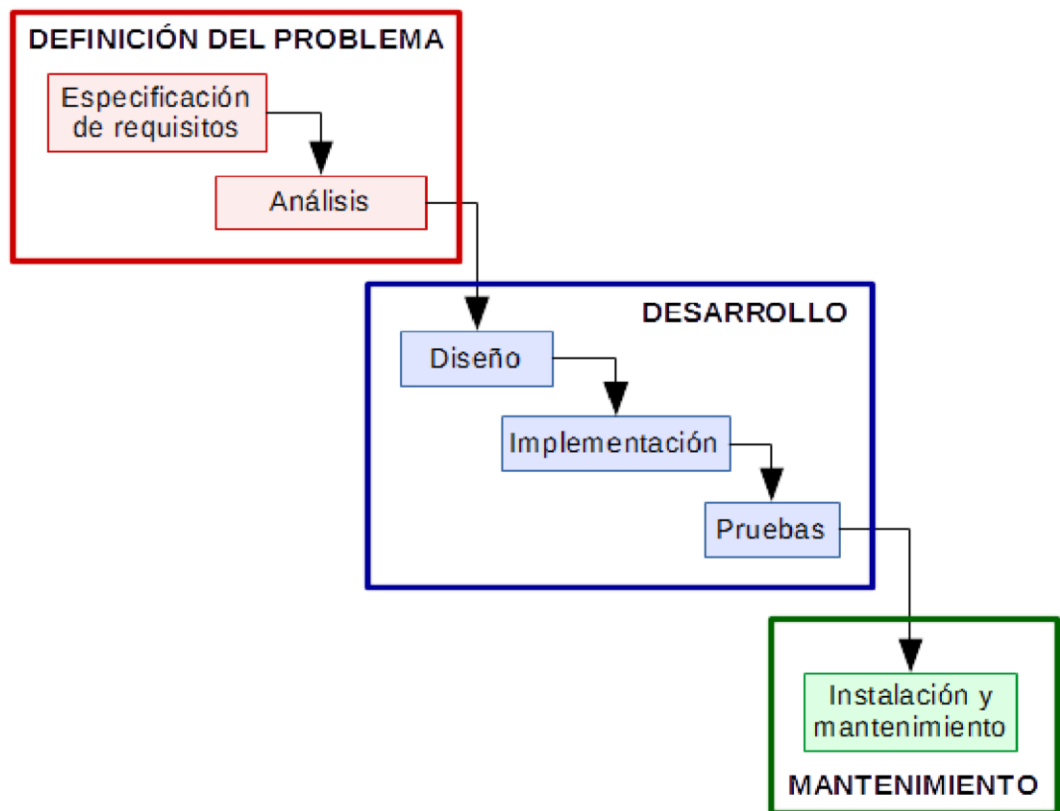
La evaluación experimental en laboratorio de la permeabilidad ayuda a proporcionar conocimientos basados en el descubrimiento y explotación de nuevas reservas de petróleo y gas, pero también en la expansión del conocimiento de nuevos conceptos y modelos que representan el flujo de fluidos en medios porosos, nada tiene tanto poder para ampliar la mente como la capacidad de investigar de forma sistemática y real todo lo que es susceptible de observación en la vida (Martin), mejorar el estudio estableciendo contacto con la realidad a fin de que se conozca mejor, la finalidad de esta radica en formular nuevas teorías o modificar las existentes y obtener resultados; es el modo de llegar a elaborar teorías. Investigar es ver lo que todo el mundo ha visto, y pensar lo que nadie más ha pensado (Beltran, 2009), Gracias a ellos se puede demostrar experimentalmente la teoría que se muestran y se enseña en los libros.

La investigación juega un papel importante para el avance de la humanidad, en gran parte sabemos que la investigación no tiene límites, abarcando todas las áreas de conocimiento obteniendo una indagación constante. De esta forma hemos alcanzado un progreso exponencial, y una capacidad profesional de desarrollo a problemas que se presenten. El ser humano investiga para saber más, tener una mayor utilidad a su conocimiento e implementarlo con mayor cabalidad en problemas o situaciones aleatorias del momento, favoreciendo a el mismo y a sus semejantes, es vital que la investigación continua permite la corrección de errores, favorece en gran parte el progreso de la humanidad, mejora la calidad de vida y rutinas diarias del individuo, el proceso de invenciones o descubrimientos científicos con la finalidad de buscar mejoras en el tema objetivo establecido.

## 4 DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

Para el desarrollo de este proyecto se usará una metodología orientada al ciclo de vida en cascada, un enfoque sistemático, secuencial, en el que el desarrollo se ve fluyendo hacia abajo (cascada) sobre las fases que componen el ciclo de vida, establece que se debe cumplir la etapa anterior para dar continuidad con la siguiente. (Maida Eg, 2015).

**Figura 1 ciclo de vida de cascada**



*Fuente: autor*



#### 4.1 Análisis y requisitos

Estudiadas las pautas que el sistema necesita para brindar una solución, se establecieron los siguientes puntos a evaluar.

- Investigación de la problemática planteada
- Definición de las pautas o requerimientos para el software
- Modificar Base de datos
- Modificar el Software

#### 4.2 Diseño

En esta fase se reforma el sistema, con los requerimientos establecidos, se actualiza su diseño para anexar datos adicionales.

- Modificar casos de uso.
- Modificar la base de datos.

#### 4.3 Implementación

En este ciclo se organiza la sistematización de algoritmos y estructuras de datos, se mantiene el lenguaje de programación Python y base de datos MySQL.

- Codificar la base de datos.
- Codificación de la aplicación.
- Cargar la base de datos en el servidor.

## 5 RESULTADOS

### 5.1 Análisis

Se identificaron las diferentes características y necesidades por parte del usuario, en este caso para los usuarios del laboratorio, en el cual se pudo establecer los grandes obstáculos e inconvenientes en dichas áreas y a su vez establecer las posibles soluciones.

### 5.2 Alcance del Software

En el área de la tecnología y el campo de sistemas hay diversos tipos de metodologías para el desarrollo de una herramienta ofimática o software, se estableció como la metodología del ciclo de vida en cascada como el proceso más adecuado para su solución, ya que nos brinda identificar las etapas que contiene el desarrollo de este, como el análisis, diseño, implementación, pruebas de su correcta disposición, y la documentación (WIKI, 2016).

Con ello se logra especificar los alcances del software, los cuales son:

- a) El software debe permitir realizar el registro e ingreso de usuarios a la plataforma.
- b) El software debe permitir la actualización de la información.
- c) El software debe permitir el ingreso de la información en formato de block de notas y convertirse en formato Excel.

### 5.3 Definición De Requerimientos

Se estableció los requerimientos funcionales y no funcionales. Con la definición de estos se busca que el software cumpla con especificaciones requeridas.

### 5.3.1 Requerimientos Funcionales

En esta parte se definen las acciones que el software debe realizar cumpliendo las condiciones dadas.

**Tabla 1 Requerimientos Funcionales**

ID	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	Condición
RF-01	Inicio de sesión para los usuarios establecidos	Prioridad
RF-02	Digitar las características requeridas por el sistema para el registro de usuarios	Precondición
RF-03	Listado de usuarios registrados en el sistema.	Precondición
RF-04	Listado de pruebas del área en el sistema	Precondición
RF-05	Listado de proyectos del área en el sistema	Precondición
RF-06	Vista de Análisis de ensayos.	Precondición
RF-07	Listado de documento de permeabilidad original	Prioridad
RF-08	Listado de documento de permeabilidad Modificado	Precondición
RF-09	Vista crear parámetros de análisis.	Postcondición
RF-10	Vista crear Gráficos.	Postcondición

*Fuente: autor*

### 5.3.2 Requerimientos no Funcionales

Debe ser un software que permita medir de forma cualitativa o cuantitativa los atributos de calidad de tal forma que se pueda determinar su calidad como se indica a continuación.

**Tabla 2 Requerimientos no Funcionales.**

ID	REQUERIMIENTO	DESCRIPCION
RNF-01	Rendimiento	Debe dar un óptimo funcionamiento sin errores y debe poder soportar una gran cantidad de información.
RNF-02	Seguridad	Se debe requerir un autenticador de inicio de sesión, para acceso al sistema con usuario y contraseña.
RNF-03	Confiabilidad	Con el paso del tiempo debe mantener su rendimiento operacional con el paso del tiempo.
RNF-04	Usabilidad	La interfaz debe ser de fácil manejo y intuitiva a usuario.
RNF-05	Multiplataforma	Debe poder funcionar en los distintos navegadores web y en los pc(s) que cumplan los requisitos.
RNF-06	Escalabilidad	Debe tener la capacidad de poder realizar actualizaciones y optimizaciones al software.
RNF-07	Mantenibilidad	Debe tener un proceso de mantenimiento y actualización para que siga cumpliendo con sus especificaciones.

*Fuente: autor*

#### **5.4 Selección de la tecnología**

Se especifica el tipo de recurso o tecnología empleada para el desarrollo de este proyecto, empleada por su buen funcionamiento al momento de su operación, accesibilidad al realizar pruebas de error y soportes de ayuda al usuario, y capacidad de manejar grandes volúmenes de información.

#### **5.5 Base de datos MySQL**

MySQL es un software o sistema empleado para la gestión de base de datos, con grandes usos en aplicaciones web por su rápida lectura, acceso a la información, contando con una documentación más compacta, soportando grandes volúmenes de información sin afectar su operatividad, siendo ideal para este proyecto (Hostinet, 2015).

#### **5.6 Lenguaje De Programación Python**

Este tipo de lenguaje de programación de código abierto es implementado por su gran cobertura y recursos al momento de su uso, este lenguaje está orientado a objetos, ya que en la actualidad hay mucha demanda y está siendo reflejada a gran escala por su gran aporte al momento de brindarle soporte al proyecto a realizar (industria, 2020).

#### **5.7 Framework Django**

Ofrece un gran rendimiento y flexibilidad, pudiendo escalar proyectos de forma sencilla. Trabajar bajo un patrón MVC (Modelo Vista Controlador), lo que permite un desarrollo ágil y reutilizable. Incorpora una amplia variedad de paquetes de librerías (Django, 2019).

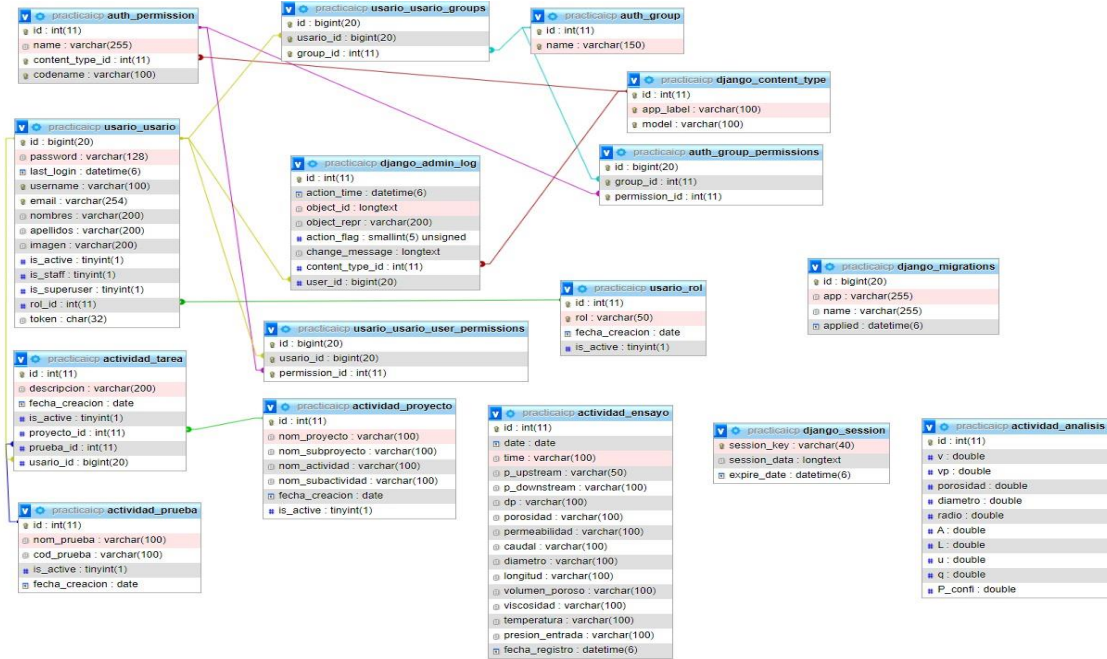
## **5.8 Acceso al Aplicativo**

El acceso a la herramienta software es por medio de cualquier navegador web, el cual a través del sistema de gestión de base de datos que es XAMPP permite el servidor web de apache y sus intérpretes, se conecta al proyecto creado con el lenguaje de programación Python y sistematizado motor de base de datos MySQL.

## **5.9 Diseño de la base de datos.**

Al momento del diseño de la base de datos se empleó el modelo relacional, modelo de organización y gestión de bases de datos consistente en el almacenamiento de datos en tablas compuestas por filas y columnas o campos. A continuación, se muestran los modelos relacionales pertinentes a cada sección.

**Figura 2 Base de Datos**



*Fuente: autor*

Tablas adicionales añadidas en la cohorte 2 para acceso de la información de los nuevos módulos.

**Figura 3 Base de Datos**



*Fuente: autor*

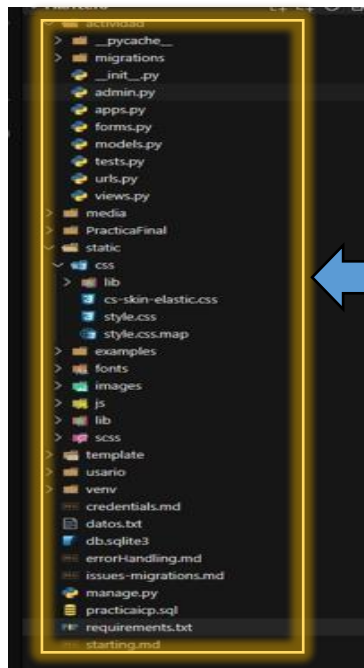
## 5.10 Pruebas

Esta Etapa se inicia un proceso de revisión donde se evaluará si el sistema de software producido cumple con las especificaciones y requerimientos, además de cumplir con el objetivo con el cual fue diseñado.

- Validación del funcionamiento.

Se verifican funcionalidades internas del sistema para el arranque del proyecto, en parte se realizan algunas adecuaciones a lo ya codificado con anterioridad para un óptimo funcionamiento.

### Figura 4 Pruebas



*Fuente: autor*



Inicialmente al momento de la carga de la Data generada por la máquina, se evidencia la lentitud del almacenamiento en la memoria del sistema, se verifico en el desarrollo, dando solución a este inconveniente, logrando establecer tiempos de cargas alrededor de 1 a 5 min.

### Figura 5 Pruebas

```
array size: 14 que tiene por dentro: ['\x002\x000\x002\x000\x00/\x000\x008\x00/\x002\x000\x00', '\x000\x007\x007\x003\x00', '\x00-\x002\x00.\x000\x006\x006\x00', '\x000\x00.\x000\x000\x000\x00', '\x000\x002\x00.\x004\x003\x009\x00', '\x002\x00.\x001\x007\x004\x00', '\x000\x00.\x000\x000\x000\x00', '\x000\x00\n']
array size: 14 que tiene por dentro: ['\x002\x000\x002\x000\x00/\x000\x008\x00/\x002\x000\x00', '\x000\x003\x009\x000\x00', '\x00-\x007\x00.\x008\x008\x007\x00', '\x000\x00.\x000\x000\x000\x00', '\x000\x002\x00.\x004\x003\x009\x00', '\x002\x00.\x001\x007\x004\x00', '\x000\x00.\x000\x000\x000\x00', '\x000\x00\n']
array size: 14 que tiene por dentro: ['\x002\x000\x002\x000\x00/\x000\x008\x00/\x002\x000\x00', '\x000\x005\x008\x001\x00', '\x00-\x005\x00.\x008\x009\x007\x00', '\x000\x00.\x000\x000\x000\x00', '\x000\x002\x00.\x004\x003\x009\x00', '\x002\x00.\x001\x007\x004\x00', '\x000\x00.\x000\x000\x000\x00', '\x000\x00\n']
array size: 14 que tiene por dentro: ['\x002\x000\x002\x000\x00/\x000\x008\x00/\x002\x000\x00', '\x000\x006\x007\x001\x00', '\x00-\x008\x00.\x009\x008\x006\x00', '\x000\x00.\x000\x000\x000\x00', '\x000\x002\x00.\x004\x003\x009\x00', '\x002\x00.\x001\x007\x004\x00', '\x000\x00.\x000\x000\x000\x00', '\x000\x00\n']
2155.7225823402405
[26/Feb/2022 21:11:25] "POST /actividad/crear_dato/ HTTP/1.1" 200 8933
[26/Feb/2022 21:11:25] "GET /static/js/actividad/ensayo.js HTTP/1.1" 304 0
[26/Feb/2022 21:11:25] "GET /actividad/permeabilidad_analisis/ HTTP/1.1" 200 2119095
```

Fuente: autor

Se solicita validación del proceso de las funciones del sistema, realizando pruebas a su funcionamiento, se solicita el cargue del archivo 6.6K 65uL\_3 al sistema.

### Figura 6 Pruebas

Lista de permeabilidades

Eliminar  Elegir archivo

Mostrar: 10 Entradas  Buscar:

#	Time	P_upstream	P_downstream	DP	Porosidad %	Permeabilidad	Caudal	Diámetro	Longitud	Volumen poroso	Viscosidad	Temperatura	Presión_Entrada	Fecha_registro
1	2020-08-14 06:26:21	3533.802	4.581	3529.220	0.000	0.00281	0.06500	2.439	2.174	0.000	1.340	18.710	0.000	07/04/2022 6:46:31
2	2020-08-14 06:26:29	3533.802	5.424	3528.377	0.000	0.00281	0.06500	2.439	2.174	0.000	1.340	18.710	0.000	07/04/2022 6:46:31
3	2020-08-14 06:26:33	3532.200	2.054	3530.146	0.000	0.00281	0.06500	2.439	2.174	0.000	1.340	18.720	0.000	07/04/2022 6:46:31
4	2020-08-14 06:26:36	3531.600	1.773	3529.827	0.000	0.00281	0.06500	2.439	2.174	0.000	1.340	18.715	0.000	07/04/2022 6:46:31
5	2020-08-14 06:26:43	3532.200	1.492	3530.708	0.000	0.00281	0.06500	2.439	2.174	0.000	1.340	18.710	0.000	07/04/2022 6:46:31
6	2020-08-14 06:26:50	3532.601	2.615	3529.986	0.000	0.00281	0.06500	2.439	2.174	0.000	1.340	18.710	0.000	07/04/2022 6:46:31
7	2020-08-14 06:26:56	3532.000	4.301	3527.699	0.000	0.00281	0.06500	2.439	2.174	0.000	1.340	18.710	0.000	07/04/2022 6:46:31
8	2020-08-14 06:27:04	3529.997	4.020	3525.978	0.000	0.00282	0.06500	2.439	2.174	0.000	1.340	18.715	0.000	07/04/2022 6:46:31
9	2020-08-14 06:27:11	3530.799	3.458	3527.341	0.000	0.00281	0.06500	2.439	2.174	0.000	1.340	18.710	0.000	07/04/2022 6:46:31
10	2020-08-14 06:27:18	3528.797	4.581	3524.215	0.000	0.00282	0.06500	2.439	2.174	0.000	1.340	18.680	0.000	07/04/2022 6:46:31

Fuente: autor

luego de ello se estable un análisis para su proceso.

### Figura 7 Pruebas

Porosidad (%):

17,0

Diámetro (cm):

2,4393

Longitud (cm):

2,1741

μ (cP):

1,34

P config (psi):

6600,0

Fuente: autor

### Figura 8 Pruebas

**Listado de Analisis** Crear Analisis

Mostrar 10 Entradas Buscar:

v (cm <sup>3</sup> )	vp (cm <sup>3</sup> )	porosidad (%)	diametro (cm)	A (cm <sup>2</sup> )	L (cm)	μ (cP)	q (ml/min)	P conf (psi)	Radio (cm)	Acciones
10.16014	1.72722	17	2.4393	4.67326	2.1741	1.34	0.065	6600	1.21965	<span>EDITAR</span> <span>ELIMINAR</span>

Mostrando 1 a 1 de 1 Entradas Anterior 1 Siguiente

*Fuente: autor*

Se ingresa el valor del rango a evaluar para su análisis establecido por el usuario, y verificación de la prueba.

**Figura 9 Pruebas**

**Listado de Analisis**

Acontinuacion elige el rango

**Desde:**

**Hasta:**

Buscar

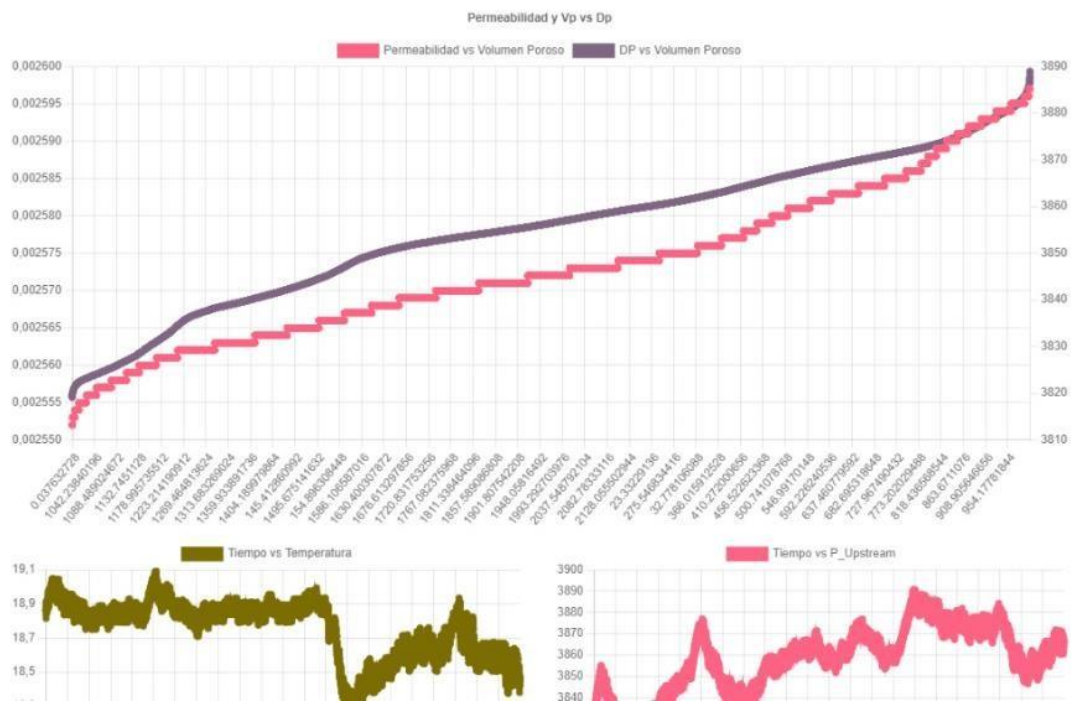
*Fuente: autor*

Se verifica en la vista gráficos que los resultados sean los obtenidos manualmente por el usuario, se comparan y efectivamente se comprueba su relación e igualdad con el sistema.

**Figura 10 Pruebas**

valores de permeabilidad

Promedio	Minimo	Maximo	Desviacion Estandar
0.002573	0.002552	0.002597	0.00001



Fuente: autor

## 6. ESTRUCTURA DEL PROYECTO.

### 6.1 Página de inicio

ELABORADO POR:  
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:  
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación  
FECHA APROBACION:

Una vez ingresado a la dirección local asignada para el aplicativo web, al usuario se le desplegará en el navegador la siguiente ventana de ingreso donde solicitará iniciar sesión.

**Figura 11** Página de inicio

1. NOMBRE DE USUARIO

E11Y8401

CONTRASEÑA

\*\*\*\*\*

INICIAR SESIÓN

2. Contraseña

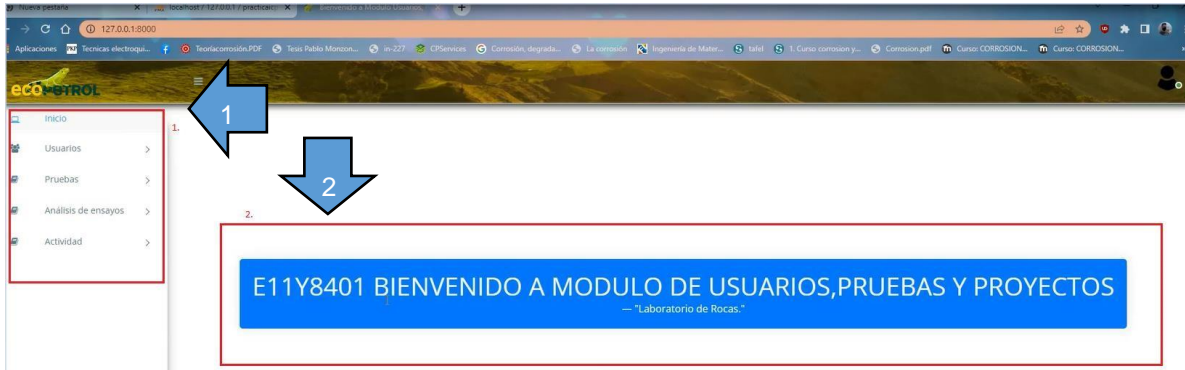
*Fuente: autor*

1. Información de ingreso de usuarios registrados.
2. Botón de inicio de sesión de usuario.

## 6.2 Vista principal

Luego de iniciar sesión en el sistema, observaremos esta vista general.

**Figura 12 Vista principal**



**Fuente:** autor

1. Menú de vistas.
2. Información principal del acceso.

### 6.3 Vista lista de usuarios.

Podemos encontrar la vista encargada, de crear, editar y eliminar los usuarios que van acceder al sistema.

**Figura 13 Vista lista de usuarios.**

#	Username	Nombres	Apellidos	Email	Role	Status	Opciones
1	E11Y8401	Jenny Mabel	Carvajal Jimenez	Josevid@Gbs.Com.Co	PROFESIONAL LABORATORIO	True	EDITAR ELIMINAR
2	C1098619058	Diana Marcela	Jalimes Campos	Dianajalimesc@Gmail.Com	PROFESIONAL	False	EDITAR ELIMINAR
3	C1095788842	Erika Johanna	Esparza Gómez	Erikaesparza815@Hotmail.Com	PROFESIONAL	False	EDITAR ELIMINAR
4	C1098739133	Carlos Andres	Nuñez Sanabria	Carlosandres615@Gmail.Com	PROFESIONAL	False	EDITAR ELIMINAR
5	C91265881	Julio Andrés	Forero Angarita	Lmero.Forero@Gmail.Com	PROFESIONAL LABORATORIO	True	EDITAR ELIMINAR
6	C1102365449	Juan José	Villabona Almeyda	Juan.Villabona@Correo.Uis.Edu.Co	PROFESIONAL	False	EDITAR ELIMINAR
7	C1098637739	Deivy jair	Ardila Ziza	Deivy18241@Gmail.Com	PROFESIONAL	False	EDITAR ELIMINAR
8	Sudoadmin	ldk	Wdywfm	Davidynicolas@Gmail.Com	PROFESIONAL	False	EDITAR ELIMINAR
9	Nicolasp	Nicolas	Picon	Nicolaspicon9@Gmail.Com	PROFESIONAL	False	EDITAR ELIMINAR

*Fuente: autor*

1. Vista lista de usuarios.
2. Botón crear usuario.
3. Botón editar usuario.
4. Botón eliminar usuario.

### 5.4 Vista lista de pruebas.

Podemos encontrar la vista encargada, de crear, editar y eliminar las pruebas que van acceder al sistema.

**Figura 14 Vista lista de pruebas.**

#	Nombre prueba	Código prueba	Opciones
1	ANISOTROPIA ROCA PA Y TA	151057	EDITAR ELIMINAR
2	BRAZILIAN TEST CONSOLIDADAS	151001	EDITAR ELIMINAR
3	BRAZILIAN TEST FRIABLE	151040	EDITAR ELIMINAR
4	BULK COMPRESSIBILITY TX FRIABLE PPO TAMB	151068	EDITAR ELIMINAR
5	C. BULK CONSOLIDADA PP O T. AMB	151009	EDITAR ELIMINAR
6	C. BULK FRIABLE PPO T. AMB	151029	EDITAR ELIMINAR
7	C. GRANOS TX CONSOLIDADA T. AMB	151034	EDITAR ELIMINAR
8	C. ROCA CONSOLIDADA TAMB	151020	EDITAR ELIMINAR

*Fuente: autor*

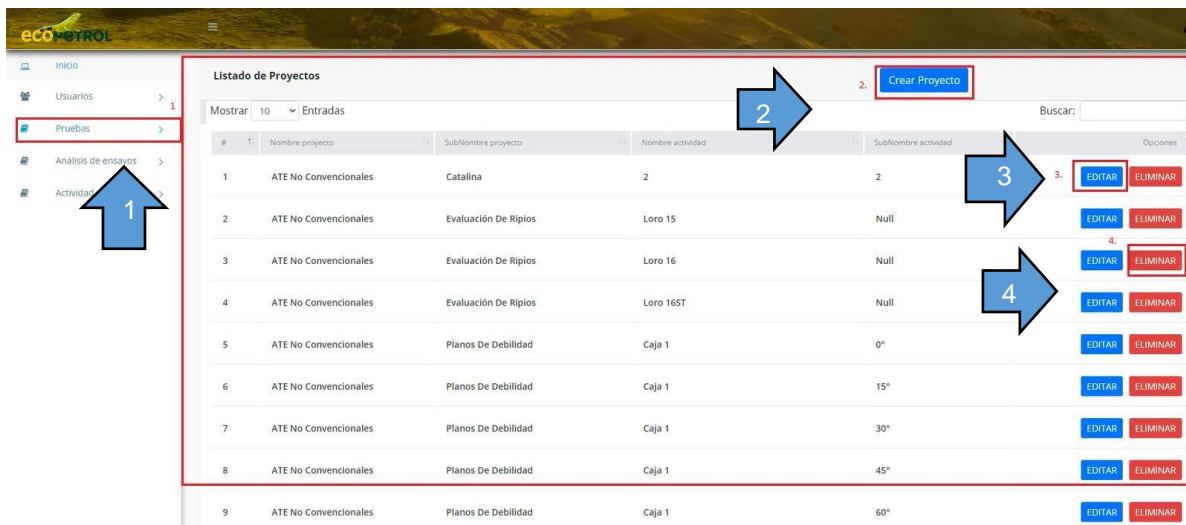
1. Vista lista de Pruebas.
2. Botón crear Pruebas.
3. Botón editar Pruebas.
4. Botón eliminar Pruebas.

## 5.5 Vista lista de proyectos.



Podemos encontrar la vista encargada, de crear, editar y eliminar los proyectos que van acceder al sistema.

**Figura 15 Vista lista de proyectos.**



#	Nombre proyecto	SubNombre proyecto	Nombre actividad	SubNombre actividad	Opciones
1	ATE No Convencionales	Catalina	2	2	EDITAR ELIMINAR
2	ATE No Convencionales	Evaluación De Ripios	Loro 15	Null	EDITAR ELIMINAR
3	ATE No Convencionales	Evaluación De Ripios	Loro 16	Null	EDITAR ELIMINAR
4	ATE No Convencionales	Evaluación De Ripios	Loro 16ST	Null	EDITAR ELIMINAR
5	ATE No Convencionales	Planos De Debilidad	Caja 1	0°	EDITAR ELIMINAR
6	ATE No Convencionales	Planos De Debilidad	Caja 1	15°	EDITAR ELIMINAR
7	ATE No Convencionales	Planos De Debilidad	Caja 1	30°	EDITAR ELIMINAR
8	ATE No Convencionales	Planos De Debilidad	Caja 1	45°	EDITAR ELIMINAR
9	ATE No Convencionales	Planos De Debilidad	Caja 1	60°	EDITAR ELIMINAR

**Fuente:** autor

1. Vista lista de Proyectos.
2. Botón crear Proyectos.
3. Botón editar Proyectos.
4. Botón eliminar Proyectos.

## 6.6 Vista Análisis de ensayos

Encontraremos los módulos de permeabilidad (con el archivo original y modificador), parámetros de análisis y gráficos.

**Figura 16 Vista Análisis de ensayos**



*Fuente: autor*

1. Vista Análisis de ensayos.
2. Botón vista de permeabilidad.
3. Botón vista de parámetros de análisis.
4. Botón vista gráficos.

### 6.6.1 vista permeabilidad

Al dar clic en permeabilidad se desplegará la sección de original (el cual se subirá el archivo) y modificado.

**Figura 17 vista permeabilidad**

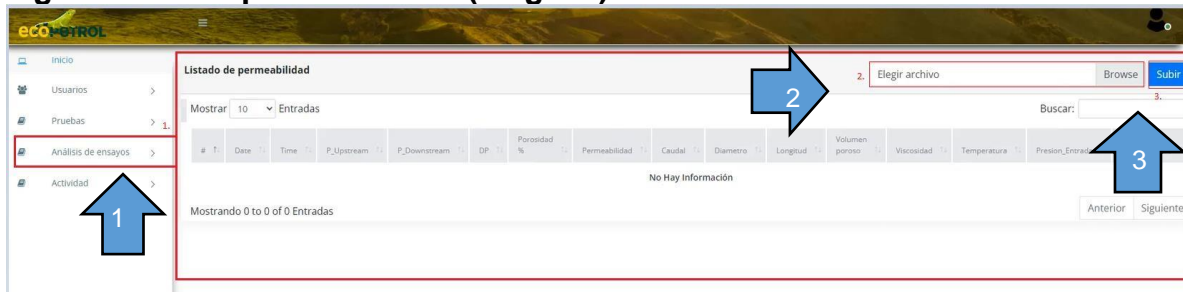


*Fuente: autor*

1. Vista permeabilidad.
2. Botón vista original.
3. Botón vista modificado.

por con siguiente al dar clic en permeabilidad – original, este nos permitirá tanto buscar como cargar el documento al sistema, para buscar el archivo daremos clic en “browse” el cual nos permitirá buscar la carpeta donde se encuentra este, luego de haberlo seleccionado, por último, daremos clic en subir para se cargue la información de este.

**Figura 18 Vista permeabilidad (Original).**



*Fuente: autor*

1. Vista permeabilidad (Original).
2. Botón elegir archivo.
3. Botón subir archivo.

En la siguiente imagen observaremos el cargue final de la información en el sistema.

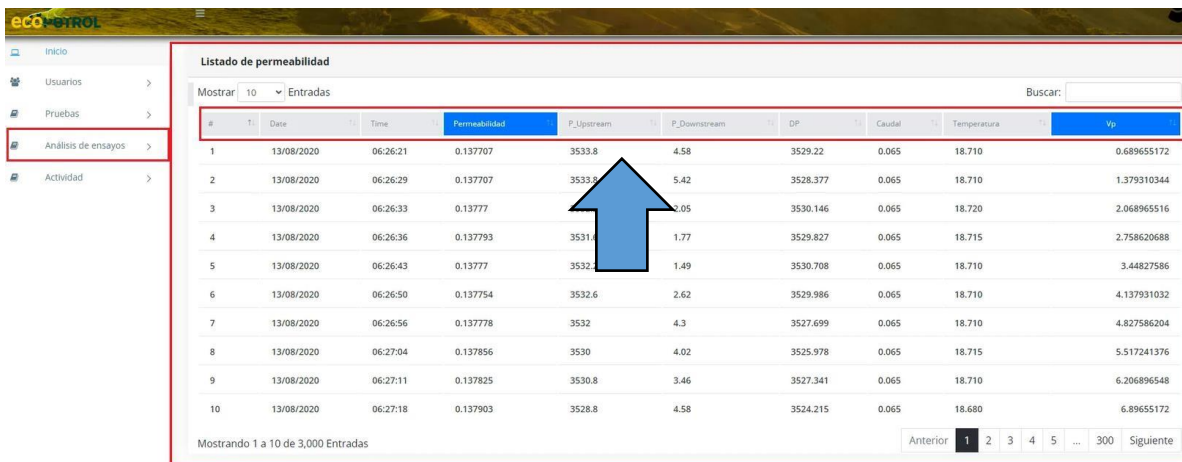
**Figura 19 Vista permeabilidad (Original).**

#	Date	Time	P_Upstream	P_Downstream	DP	Porosidad %	Permeabilidad	Caudal	Diametro	Longitud	Volumen poroso	Viscosidad	Temperatura	Presion_Entrada
1	2020-08-14	06:26:21	3533.802	4.581	3529.220	0.000	0.00281	0.06500	2.439	2.174	0.000	1.340	18.710	0.000
2	2020-08-14	06:26:29	3533.802	5.424	3528.377	0.000	0.00281	0.06500	2.439	2.174	0.000	1.340	18.710	0.000
3	2020-08-14	06:26:33	3532.200	2.054	3530.146	0.000	0.00281	0.06500	2.439	2.174	0.000	1.340	18.720	0.000
4	2020-08-14	06:26:36	3531.600	1.773	3529.827	0.000	0.00281	0.06500	2.439	2.174	0.000	1.340	18.715	0.000
5	2020-08-14	06:26:43	3532.200	1.492	3530.708	0.000	0.00281	0.06500	2.439	2.174	0.000	1.340	18.710	0.000
6	2020-08-14	06:26:50	3532.601	2.615	3529.986	0.000	0.00281	0.06500	2.439	2.174	0.000	1.340	18.710	0.000
7	2020-08-14	06:26:56	3532.000	4.301	3527.699	0.000	0.00281	0.06500	2.439	2.174	0.000	1.340	18.710	0.000
8	2020-08-14	06:27:04	3529.997	4.020	3525.978	0.000	0.00282	0.06500	2.439	2.174	0.000	1.340	18.715	0.000

*Fuente: autor*

Luego del cargue del documento original, podremos dar clic en permeabilidad – modificado en donde se tomará las columnas especificadas para su respectivo análisis.

**Figura 20 Vista permeabilidad (Modificado).**



#	T	Date	Time	Permeabilidad	P_Upstream	P_Downstream	DP	Caudal	Temperatura	Yp
1		13/08/2020	06:26:21	0.137707	3533.8	4.58	3529.22	0.065	18.710	0.689655172
2		13/08/2020	06:26:29	0.137707	3533.8	5.42	3528.377	0.065	18.710	1.379310344
3		13/08/2020	06:26:33	0.137777	3533.8	2.05	3530.146	0.065	18.720	2.068965516
4		13/08/2020	06:26:36	0.137793	3531.4	1.77	3529.827	0.065	18.715	2.758620688
5		13/08/2020	06:26:43	0.137777	3532.2	1.49	3530.708	0.065	18.710	3.44827586
6		13/08/2020	06:26:50	0.137754	3532.6	2.62	3529.986	0.065	18.710	4.137931032
7		13/08/2020	06:26:56	0.137778	3532	4.3	3527.699	0.065	18.710	4.827586204
8		13/08/2020	06:27:04	0.137856	3530	4.02	3525.978	0.065	18.715	5.517241376
9		13/08/2020	06:27:11	0.137825	3530.8	3.46	3527.341	0.065	18.710	6.206896548
10		13/08/2020	06:27:18	0.137903	3528.8	4.58	3524.215	0.065	18.680	6.89655172

Fuente: autor

### 6.6.2 vista parámetros de análisis.

Nos permitirá ingresar los datos, de los cuales se aplicará las fórmulas establecidas, luego de ello se modificará directamente el archivo modificado de permeabilidad – modificado.

**Figura 21 vista parámetros de análisis.**



v (cm <sup>3</sup> )	vp (cm <sup>3</sup> )	porosidad (%)	diámetro (cm)	A (cm <sup>2</sup> )	L (cm)	μ (cP)	q (ml/min)	P.conf (psi)	Radio (cm)	Acciones
										1. Crear Analisis

Fuente: autor

1. Vista parámetros de análisis
2. Botón crear análisis.

Luego de dar clic en “crear análisis”, nos permitirá adicionar nuestros datos y crear nuestros análisis.

Figura 22 vista parámetros de análisis.

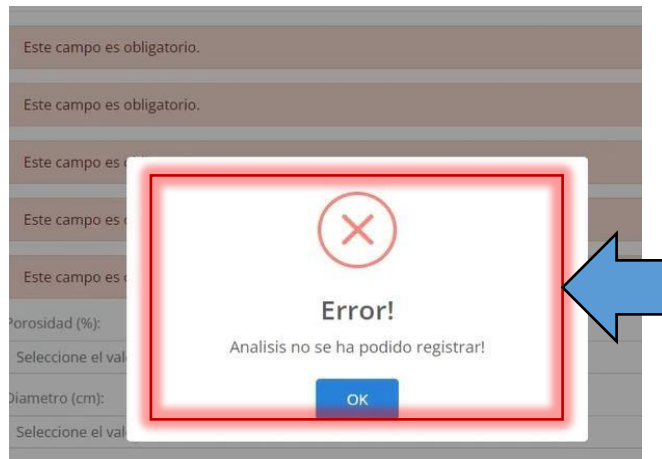
The image shows a software interface window titled "Creacion de Analisis". The window contains several input fields, each with a label and a placeholder text: "Porosidad (%):" with "Seleccione el valor de porosidad en (%)", "Diametro (cm):" with "Seleccione el valor de diametro (cm)", "Longitud (cm):" with "Seleccione el valor de L (cm)", " $\mu$  (cP):" with "Seleccione el valor de u en (cP)", and "P config (psi):" with "Seleccione el valor de P\_confir en (psi)". At the bottom right of the window are two buttons: "Cancelar" (red) and "Confirmar" (blue). Three blue arrows with numbers point to specific elements: arrow 1 points to the window title bar, arrow 2 points to the first input field, and arrow 3 points to the "Confirmar" button.

**Fuente:** autor

1. Vista creación de análisis.
2. Lista de datos (obligatorios).
3. Botón confirmar o cancelar análisis.

En lugar que el usuario no digite ningún dato, el sistema no le permitirá continuar, saldrá una ventana emergente informándole acerca de los datos faltantes, por consiguiente, estos datos serán obligatorios digitarlos para continuidad del análisis.

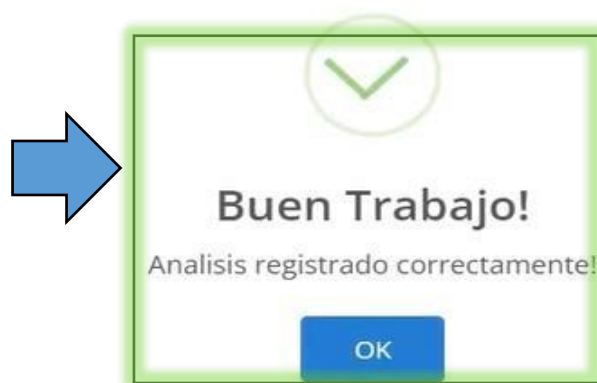
**Figura 23 vista parámetros de análisis.**



*Fuente: autor*

Si el usuario digita correctamente, deberá dar click en el botón de continuar, saldrá una ventana emergente informando que registro correctamente el procedimiento, luego de ello nos redirecciona a la vista permeabilidad – modificado del cual se modificaran las columnas según los datos registrados.

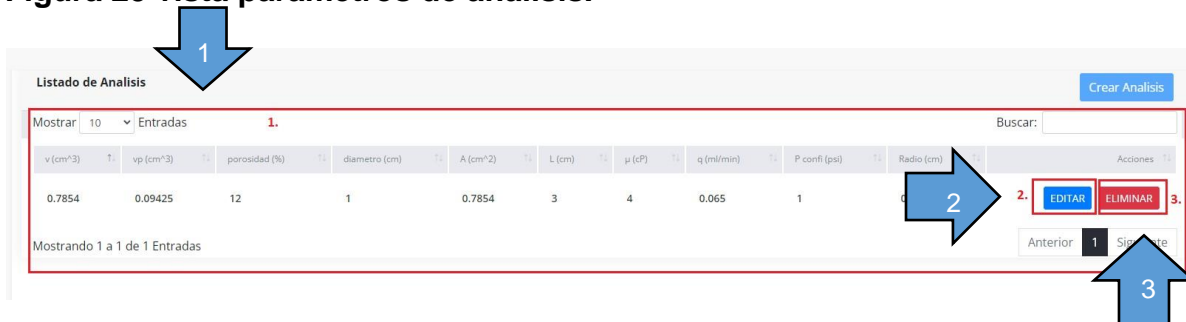
**Figura 24 vista parámetros de análisis.**



*Fuente: autor*

Finalmente, la vista de parámetros de análisis se observará de la siguiente manera, donde se podrá observar los datos ingresados anterior mente, en caso de que quiera ingresar otros datos, podrá dar clic en el botón editar y digitar nuevos datos, o eliminar en caso de que ya no se requiera ese análisis.

**Figura 25 vista parámetros de análisis.**



Listado de Analisis Crear Analisis

Mostrar: 10 Entradas: 1. Buscar:

v (cm <sup>3</sup> )	vp (cm <sup>3</sup> )	porosidad (%)	diámetro (cm)	A (cm <sup>2</sup> )	L (cm)	μ (cP)	q (ml/min)	P confi (psi)	Radio (cm)	Acciones
0.7854	0.09425	12	1	0.7854	3	4	0.065	1		<a href="#">EDITAR</a> <a href="#">ELIMINAR</a>

Mostrando 1 a 1 de 1 Entradas

Anterior 1 Siguiente

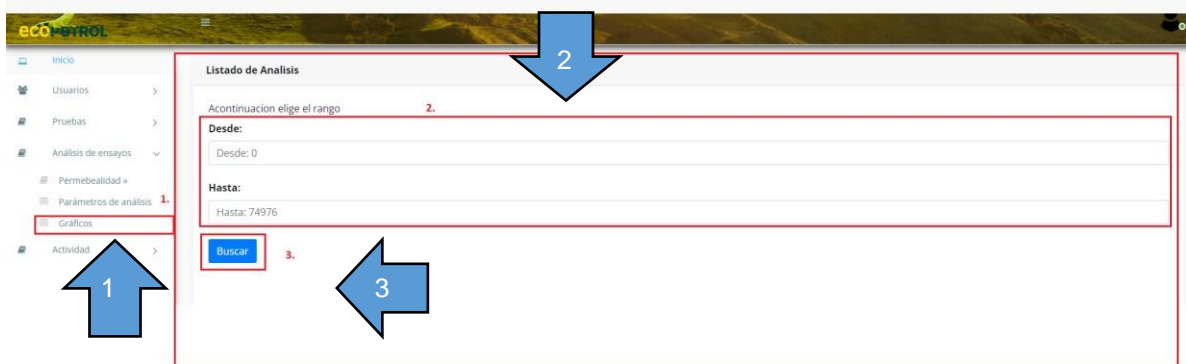
*Fuente: autor*

1. Vista parámetros de Análisis.
2. Botón editar Análisis.
3. Botón eliminar Análisis.

### 6.6.3 vista Gráficos.

Se dispone la vista de gráficos para visualizar el comportamiento de los datos establecidos, de la siguiente manera, el usuario dispondrá del rango (obligatorio) a digitar, fijado en valores positivos y la cantidad máxima de datos que se encuentran en el documento cargado en el sistema, enseguida de que este haya ingresado la información, oprimirá clic en “Buscar”, dará como resultado la generación de las gráficas, a continuación, se explicara detalladamente el paso a paso.

**Figura 26 vista Gráficos.**



**Fuente:** autor

1. Vista Gráficos.
2. Cajas de texto ingreso de información
3. Botón búsqueda para realización de graficas.

En caso de que este usuario, digite de manera incorrecta valores no comprendidos en el rango, el sistema mencionara mediante una alerta el error que está cometiendo.

**Figura 27 vista Gráficos.**



**Error!**

Porfavor ingresar valores dentro del rango  
provisto [0:74976]

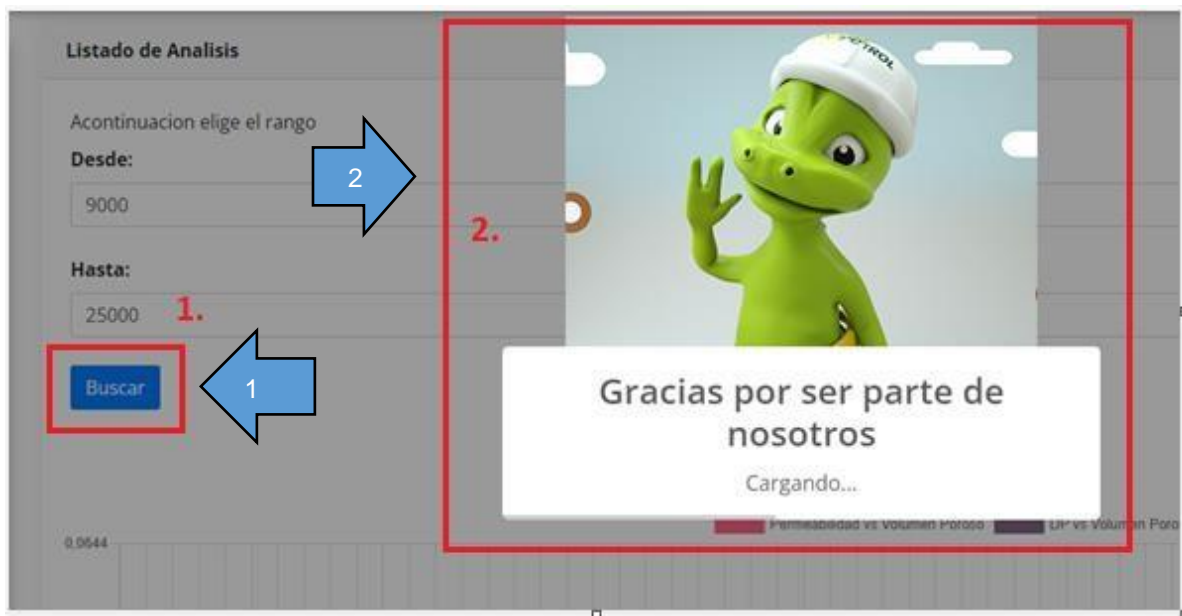


**Fuente:** autor



Luego, cuando el usuario ingrese el valor de un rango correcto, deberá dar clic en “buscar”, saldrá una ventana emergente, el cual el usuario deberá esperar un poco para el cargue de la información y las gráficas.

**Figura 28 vista Gráficos**

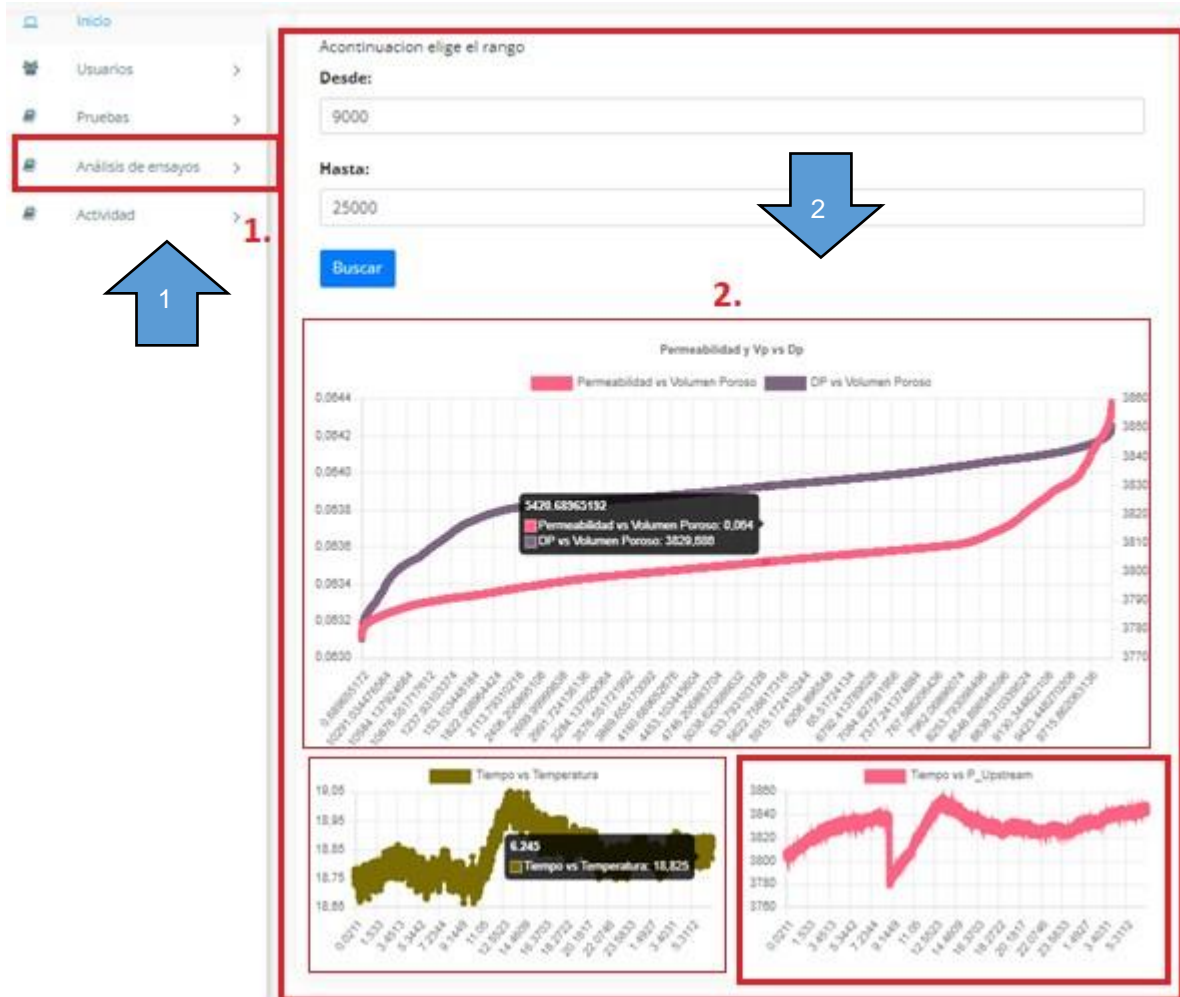


**Fuente:** autor

1. Botón de confirmación de búsqueda.
2. Alerta de carga de información.

A continuación, se observará las gráficas solicitadas por el laboratorio, con su respectivo análisis.

**Figura 29 vista Gráficos**



*Fuente: autor*

1. Vista Gráficos.
2. Análisis de las Gráficas.

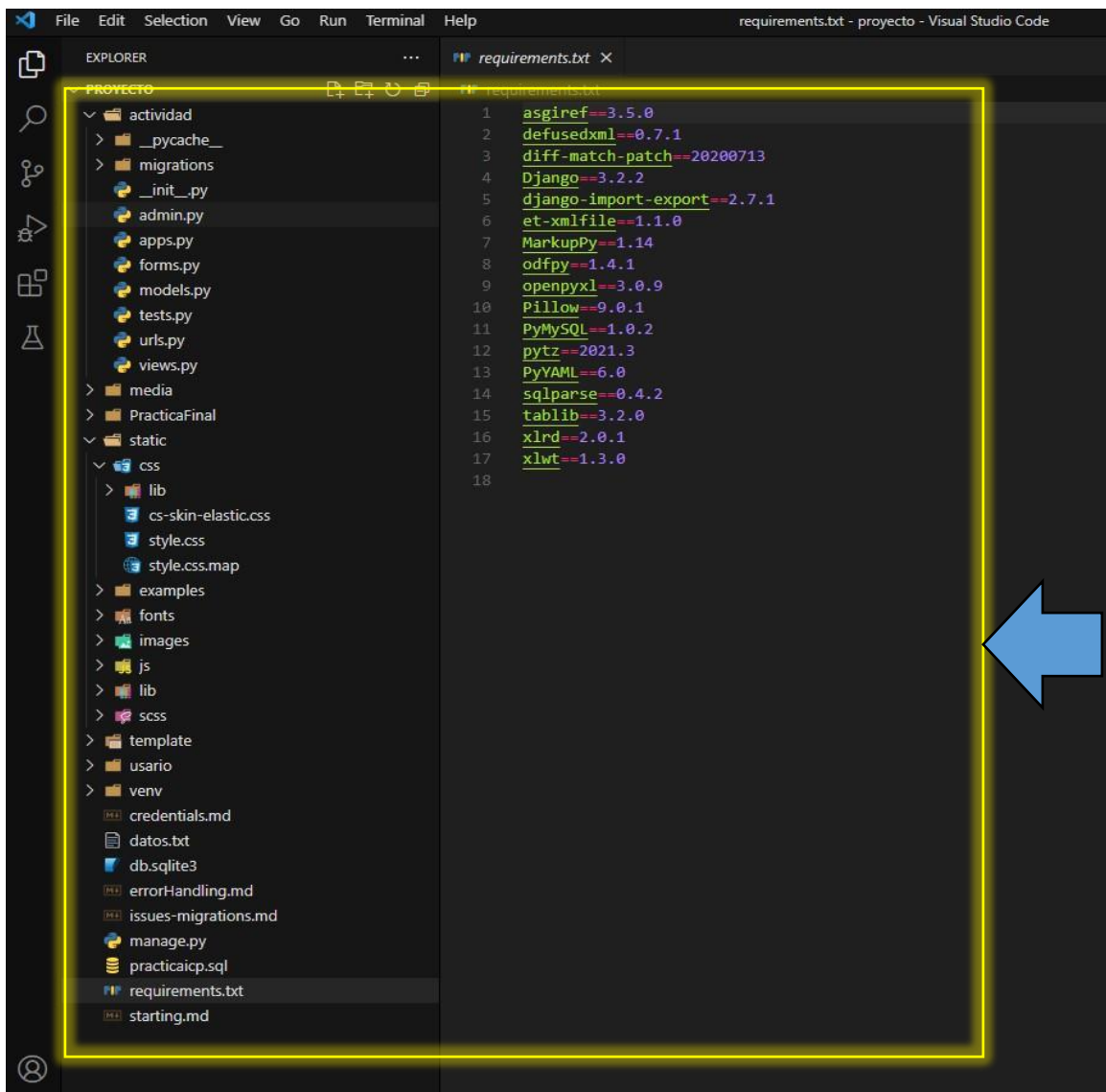
Incluido en la vista de gráficos, según el rango establecido por el usuario, se permitirá observar los valores de permeabilidad que son el promedio, mínimo, máximo y desviación estándar internamente con sus fórmulas establecidas, para su respectivo análisis con las gráficas generadas y datos ingresados anteriormente.

**Figura 30 vista Gráficos**



Información del front-end y back -end del sistema el cual el programador visualizara al momento de la carga del archivo(proyecto.rar)

**Figura 31 Visual studio sistema**



*Fuente: autor*

Información y entrega de manual de instalación para el acceso correcto al sistema creado.

**Figura 32 Manual Instalación**



**Fuente:** autor

## Figura 33 Manual de Usuario

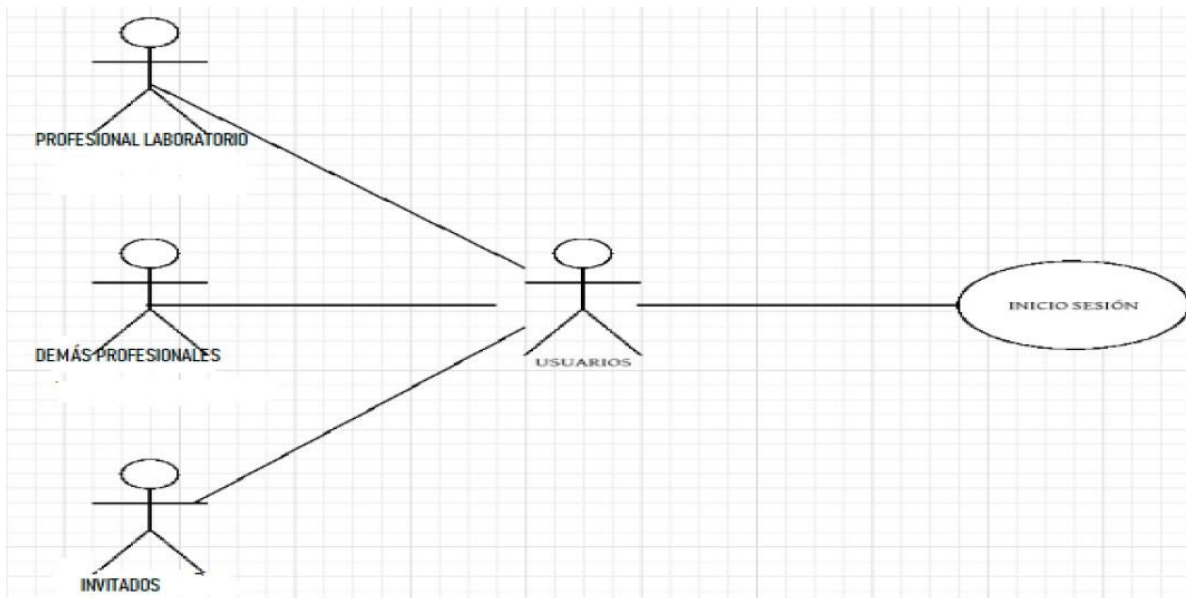


## 7. DIAGRAMAS CASOS DE USO

Información que describe funciones y secuencias que tiene el actor en la continuidad del desarrollo de software.

### 7.1 caso de uso para el inicio de sesión.

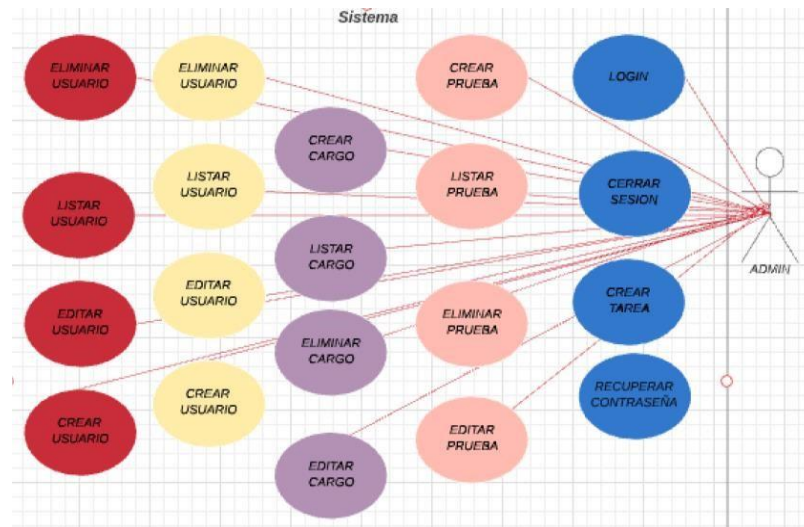
Figura 34 caso de uso



*Fuente: autor*

## 7.2 caso de uso para uso profesional de laboratorio y sus funciones

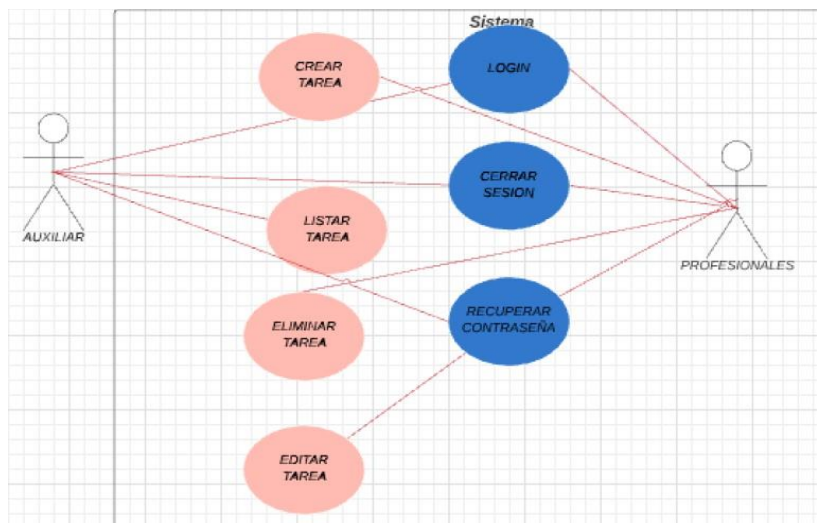
Figura 35 caso de uso



Fuente: autor

## 7.3 Caso de uso para profesionales e invitados

Figura 36 caso de uso



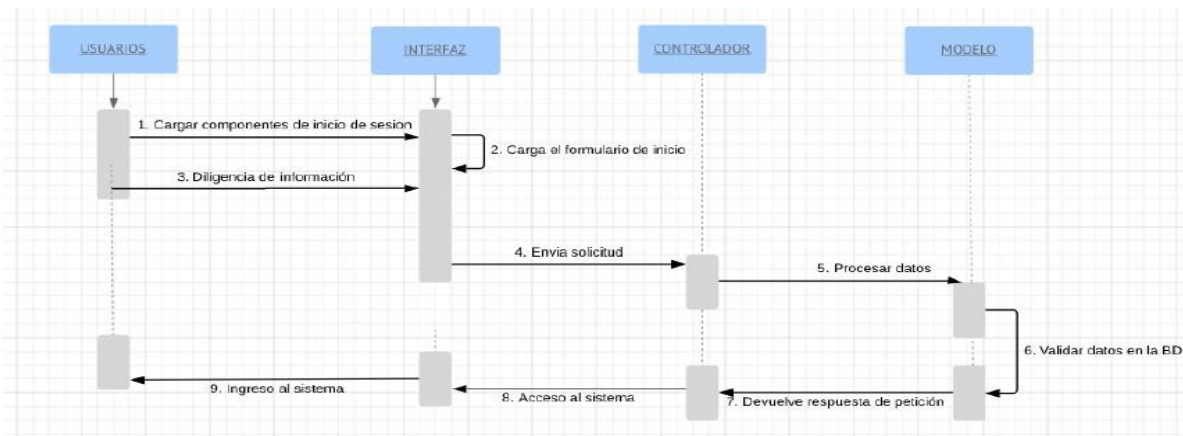


## 8. DIAGRAMAS DE SECUENCIA

Información e interacción del usuario con el sistema del cual permite conocer el enlace que tiene los elementos en la arquitectura del sistema.

### 8.1 Secuencia de inicio de sesión.

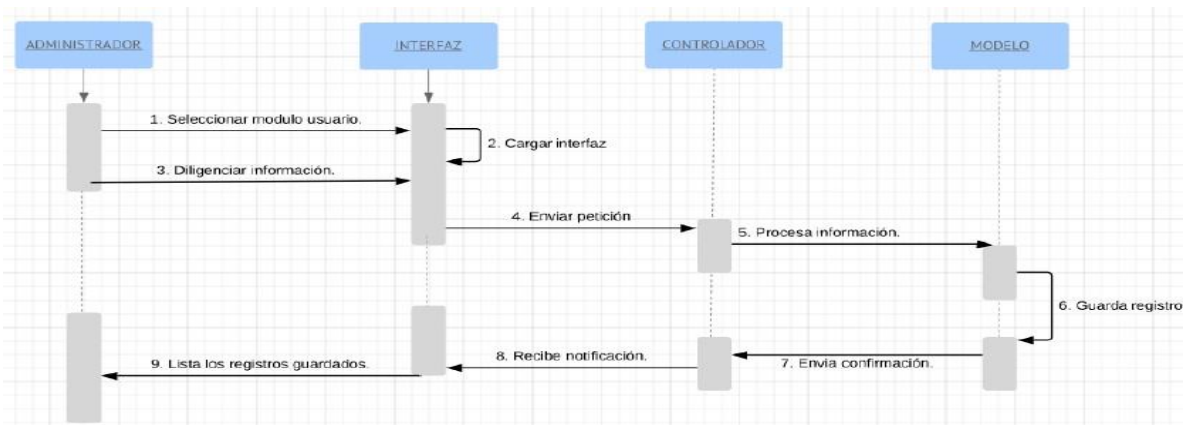
Figura 37 secuencia



*Fuente: autor*

### 8.2 Secuencia de crear usuario

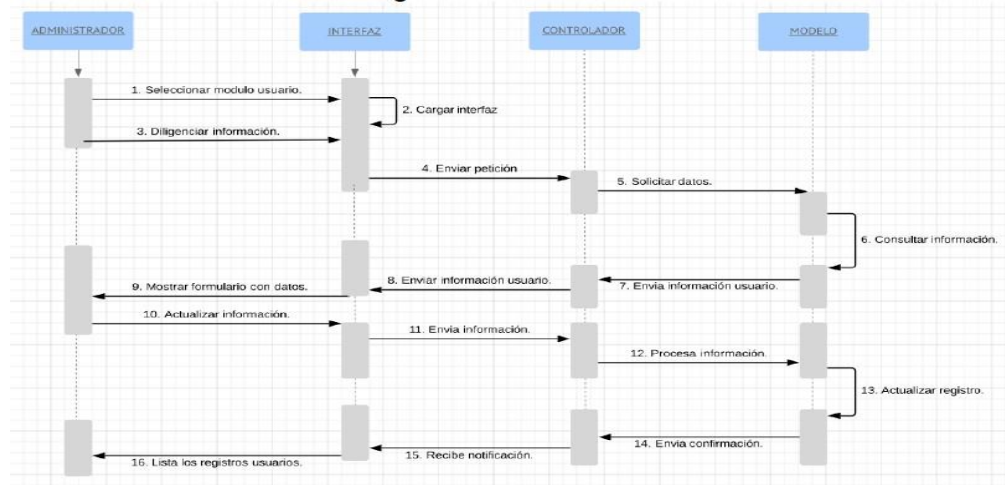
Figura 38 secuencia



*Fuente: autor*

### 8.3 Secuencia Editar usuario

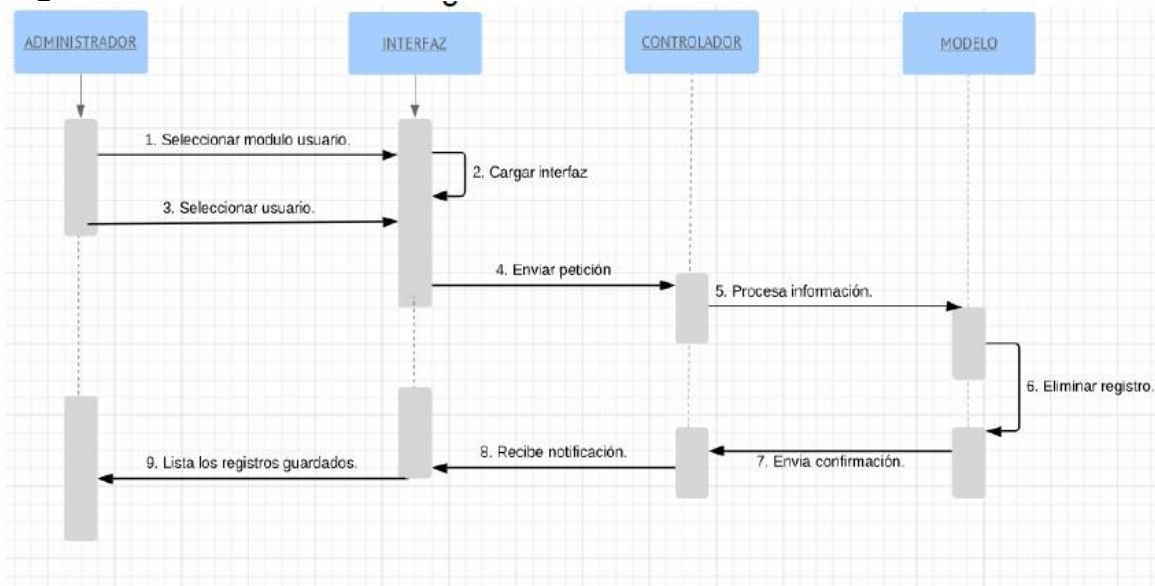
Figura 39 secuencia



Fuente: autor

### 8.4 Secuencia Eliminar usuario

Figura 40 secuencia



**Tabla 3 Pruebas Funcionales**

<b>PRUEBAS FUNCIONALES DEL SISTEMA</b>				
<b>NUMERO</b>	<b>PRUEBA</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>FUNCIONAL</b>	<b>FALLA</b>
<b>1</b>	<i>Control de usuarios</i>	<i>Permite registrar, modificar, eliminar usuario</i>	<b>X</b>	
<b>2</b>	<i>Control de pruebas</i>	<i>Permite registrar, modificar, eliminar pruebas</i>	<b>X</b>	
<b>3</b>	<i>Control de proyectos</i>	<i>Permite registrar, modificar, eliminar proyectos</i>	<b>X</b>	
<b>4</b>	<i>Control de Archivos</i>	<i>Permite subir, eliminar la carga de archivos</i>	<b>X</b>	
<b>5</b>	<i>Control de Análisis</i>	<i>Permite registrar, modificar, eliminar análisis</i>	<b>X</b>	
<b>6</b>	<i>Control de Gráficos</i>	<i>Permite registrar, editar gráficos</i>	<b>X</b>	

**Fuente:** autor

## 9 CONCLUSIONES

- Cotejando la información de los requerimientos no funcionales y funcionales se logró determinar y realizar algunas modificaciones en la base de datos y en la maquetación del producto software, se estableció con claridad el proceso a llevar a cabo durante el aprendizaje.
- Relacionado con el producto software se implementa con complacencia la lógica del proyecto el cual es desarrollado en Python y sistematización de la base de datos en MySQL, donde se codifica la vista de análisis de proyectos donde se incluyen todas sus partes anteriormente descritas.
- Se implementó un proyecto software de calidad con colaboración de la metodología en cascada del cual nos permite el desarrollo de un sistema más impecable, teniendo como principal función agilizar los tiempos de cargas de los archivos del laboratorio, además permitirá llevar a cabo un análisis para la generación de graficas

## 10 RECOMENDACIONES

- En cuanto a recomendaciones se puede decir que a futuro se puede seguir optimizando el aplicativo incluyéndole más funcionalidades para optimizar los procesos de la carga de archivos, y la generación de las gráficas.
- Se recomienda realizar periódicamente pruebas sobre el prototipo aplicativo web para verificar su funcionamiento, adicionalmente los mantenimientos preventivos de los equipos donde se ha instalado el software.
- Es de vital importancia realizar periódicamente backup a la base de datos para prevenir la pérdida de la información.

## 11 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beltran, L. S. (2009). Instrumentos de marketing aplicados a la compra de productos ecologicos. Barcelona.
- Camacho López, C. O.-A. (julio de 2020). Fundacion Dialnet. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7539689>
- Django, T. d. (noviembre de 2019). Tutorial de Django. Obtenido de <https://tutorial.djangogirls.org/es/django/>
- Ecopetrol. (30 de Abril de 2020). Ecopetrol. Obtenido de Ecopetrol: <https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/Home/es/NuestraEmpresa/innovacionytecnologia/centro-de-innovacion-tecnologia>
- Hostinet. (Junio de 2015). Hostinet . Obtenido de <https://www.hostinet.com/formacion/panel-alojamiento/que-son-bases-dedatos-mysql/>
- industria, c. d. (2020). centro de formacion tecnica para la industria . Obtenido de <https://www.cursosaula21.com/que-es-python/>
- JOSEFINA GIMÉNEZ CASTELLANOS, J. H. (2017). Farmacia profesional economia y estion.
- Kelly, G. (2021). Creación del módulo de usuarios de la herramienta de interpretación de ensayos de compresión triaxial para el laboratorio de Tecnologías para la optimización de perforación y completamiento del ICP. piedecuesta.
- Maida Eg, E. G. (2015). Metodologias de desarrollo de software. Buenos Aires.
- Martin, S. L. (s.f.). INVESTIGACIÓN EN LA FACULTAD DE MEDICINA.
- NEWS, I. (28 de Noviembre de 2020). INTELEQUIA NEWS . Obtenido de <https://intelequia.com/blog/post/2083/ciclo-de-vida-del-software-todo-lo-que-necesitas-saber>
- WIKI, R. (28 de julio de 2016). Modelo en Cascada. Obtenido de [https://es.ryte.com/wiki/Modelo\\_en\\_Cascada#:~:text=El%20modelo%20en%20cascada%20es,del%20software%20hasta%20su%20entrega.](https://es.ryte.com/wiki/Modelo_en_Cascada#:~:text=El%20modelo%20en%20cascada%20es,del%20software%20hasta%20su%20entrega.)
- Zepeda, E. (24 de Marzo de 2021). Por qué deberías usar Django Framework. Obtenido de <https://coffeebytes.dev/por-que-deberias-usardjangoframework/>