

**DESARROLLO DE LA APLICACIÓN MÓVIL SECURITYOILAPP**

**PRESENTADO POR:**

**CARLOS ANDRES CASTILLO**

**DIEDRYCH SOLANGE JIMENEZ**

**CESAR AUGUSTO GALVIS GALVIS**

**JERLINTON YOHAN GAVIRIA DIAZ**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA –UNAD**

**CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA**

**INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**2021**

**DESARROLLO DE LA APLICACIÓN MÓVIL SECURITYOILAPP**

**PRESENTADO POR:**

**CARLOS ANDRES CASTILLO**

**DIEDRYCH SOLANGE JIMENEZ**

**CESAR AUGUSTO GALVIS GALVIS**

**JERLINTON YOHAN GAVIRIA DIAZ**

**Monografía presentada para optar al título de**

**INGENIERÍA DE SISTEMA**

**Presentado a:**

**Angela Maria Vargas**

**TUTORA**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA –UNAD**

**CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA**

**INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**2021**

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	9
1 CAPÍTULO I	10
1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	10
1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	13
1.3 OBJETIVO GENERAL	14
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
1.5 JUSTIFICACIÓN	15
1.6 MARCO TEÓRICO	17
1.6.1 Antecedentes investigativos.	17
1.6.2 Marco legal	18
1.6.3 Marco conceptual	19
1.6.4 Marco geográfico	22
1.7 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	23
1.7.1 Tipo de investigación	24
1.7.2 Metodología de desarrollo de la aplicación móvil	24
2 CAPÍTULO II	26
2.1 ANÁLISIS	26
2.1.1 Descripción de la aplicación.	26
2.1.2 Objetivo de la aplicación.	26
2.1.3 Funcionalidades.	26
2.1.4 Requerimientos Funcionales.	29
2.1.5 Requerimientos No Funcionales.	29
2.1.6 Requerimientos Técnicos.	30
2.1.7 Requerimientos Legales.	30
2.1.8 Listado Casos de Uso.	30
2.1.9 Listado de Actores	31
2.1.10 Especificación de casos de uso	31
2.1.11 Diagrama de casos de uso.	39
2.2 DISEÑO	40
2.2.1 Diagrama de clases.	40



2.2.2	Diagrama de Objetos.	41
1.1.1	Diagrama de Entidad Relación.	42
2.2.3	Diagrama de Colaboración.	42
2.3	IMPLEMENTACIÓN	43
2.3.1	Diagrama de Paquetes.	43
2.3.2	Diagrama de Comunicación.	44
2.3.3	Diagrama de Actividades.	45
2.4	PRUEBAS UNITARIAS APP SECURITYOIL	46
2.5	PRUEBAS DE ACEPTACIÓN APP SECURITYOIL	50
2.5.1	Objetivo.	50
2.5.2	Identificación e interfaces.	50
2.5.3	Cuadro de métricas.	55
2.5.4	Plan de Pruebas.	59
2.5.5	Ejecución del Plan de Pruebas.	63
3	CAPÍTULO III	84
3.1	RESULTADOS	84
3.2	PROYECCIONES	85
3.3	CONCLUSIONES	85
	BIBLIOGRAFIA	87

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Funcionalidades	26
Tabla 1. (Continuación)	27
Tabla 1. (Continuación)	28
Tabla 2. Requisitos Funcionales	29
Tabla 3. Requisitos No Funcionales	29
Tabla 4. Requisitos Técnicos	30
Tabla 5. Requisitos Legales	30
Tabla 6. Lista Casos de Uso	30
Tabla 7. Lista de Actores	31
Tabla 8. CU-01 Registrar usuario	31
Tabla 9. CU-02 Iniciar de sesión	31
Tabla 10. CU-03 Acceder al menú principal	32
Tabla 11. CU-04 Acceder a los módulos	32
Tabla 12. CU-05 Recuperar contraseña	33
Tabla 13. CU-06 Acceder al menú E-learning	33
Tabla 14. CU-07 Descargar PDF	34
Tabla 15. CU-08 Acceder al menú reporte de novedades	34
Tabla 16. CU-09 Guardar Novedad	35
Tabla 17. CU-10 Reportar Novedades	35
Tabla 18. CU-11 Acceder al menú estadística	36
Tabla 19. CU-12 Seleccionar fecha - Generar reporte	36
Tabla 20. CU-13 Cancelar Reporte	37
Tabla 21. CU-14 Generar PDF	38
Tabla 22. Pruebas módulo inicio	46
Tabla 22. (Continuación)	47
Tabla 23. Pruebas módulo E-learning	47
Tabla 24. Pruebas módulo novedades	48
Tabla 24. (Continuación)	49
Tabla 25. Pruebas módulo estadística	49
Tabla 26. Cuadro Métricas	55
Tabla 26. (Continuación)	56
Tabla 26. (Continuación)	57
Tabla 26. (Continuación)	58
Tabla 27. Casos de Prueba 1	59
Tabla 28. Casos de Prueba 2	59
Tabla 29. Casos de Prueba 3	59
Tabla 30. Casos de Prueba 4	59
Tabla 31. Casos de Prueba 5	60
Tabla 32. Casos de Prueba 6	60
Tabla 33. Casos de Prueba 7	60
Tabla 34. Casos de Prueba 8	60

Tabla 35. Casos de Prueba 9	60
Tabla 36. Casos de Prueba 10	61
Tabla 37. Casos de Prueba 11	61
Tabla 38. Casos de Prueba 12	61
Tabla 39. Casos de Prueba 13	62
Tabla 40. Casos de Prueba 14	62
Tabla 41. Casos de Prueba 15	62
Tabla 42. Casos de Prueba 16	62
Tabla 43. Casos de Prueba 17	63
Tabla 44. Casos de Prueba 18	63
Tabla 45. Ejecución Prueba 1	63
Tabla 46. Ejecución Prueba 2	64
Tabla 47. Ejecución Prueba 3	65
Tabla 48. Ejecución Prueba 4	66
Tabla 49. Ejecución Prueba 5	67
Tabla 50. Ejecución Prueba 6	68
Tabla 51. Ejecución Prueba 7	69
Tabla 52. Ejecución Prueba 8	70
Tabla 53. Ejecución Prueba 9	71
Tabla 54. Ejecución Prueba 10	72
Tabla 55. Ejecución Prueba 11	73
Tabla 56. Ejecución Prueba 12	74
Tabla 57. Ejecución Prueba 13	75
Tabla 58. Ejecución Prueba 14	76
Tabla 59. Ejecución Prueba 15	77
Tabla 60. Ejecución Prueba 16	78
Tabla 61. Ejecución Prueba 17	79
Tabla 62. Ejecución Prueba 18	80
Tabla 63. Ejecución Prueba 19	81
Tabla 64. Equipo Móvil 1	81
Tabla 65. Equipo Móvil 2	81
Tabla 66. Equipo Móvil 3	82
Tabla 67. Equipo Móvil 4	82
Tabla 68 Roles Equipo de Pruebas	82

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Ilustración 1. Árbol del Problema	12
Ilustración 2. Tipos de Accidentes	20
Ilustración 3. Variables	21
Ilustración 4. Campo Rubiales	23
Ilustración 5. Desarrollo SCRUM	25
Ilustración 6. Diagrama de casos de uso	39
Ilustración 7. Diagrama de clases sección 1	40
Ilustración 8. Diagrama de clases sección 2	40
Ilustración 9. Diagrama de clases sección 3	41
Ilustración 10. Diagrama de Objetos	41
Ilustración 11. Diagrama de Entidad Relación	42
Ilustración 12. Diagrama de Colaboración	42
Ilustración 13. Diagrama de Paquetes	43
Ilustración 14. Diagrama de Comunicación	44
Ilustración 15. Diagrama de Actividades	45
Ilustración 16. Pantalla Inicio	50
Ilustración 17. Pantalla Registro	50
Ilustración 18. Pantalla Menú Principal	51
Ilustración 19. Menú E-learning	51
Ilustración 20. Menú Normatividad	51
Ilustración 21. Menú Concejos de Cuidado	52
Ilustración 22. Menú Para Tener en Cuenta	52
Ilustración 23. Menú Reporte de Novedades	53
Ilustración 24. Reporte Novedades	53
Ilustración 25. Módulo Reportes	54
Ilustración 26. Generación Reporte	54

## INTRODUCCIÓN

La ilusión de una mejor vida se desvanece para la población operativa del sector petrolero en Colombia debido a la siniestralidad en la industria. El 21 de febrero de 2020 un accidente laboral le arrebató la vida a Jesús Plaza quien se desempeñaba como ingeniero eléctrico para una empresa contratista de Ecopetrol en Barrancabermeja, el 27 de mayo de 2010 dos personas perdieron la vida al caer de una altura de 14.7 metros en el campo dina de Ecopetrol en el Huila, esto nos muestra la importancia de buscar nuevas acciones que ayuden a mitigar la pérdida de vidas.

Partiendo de este contexto la seguridad y salud en el trabajo, son un tema de mucha importancia para las entidades gubernamentales y por ende para las empresas que componen el sector industrial (petróleo) en Colombia. Históricamente hemos visto cómo el sistema de salud ocupacional (seguridad y salud en el trabajo) en Colombia ha evolucionado a través de las diferentes leyes y reformas a las mismas, las cuales buscan proteger y garantizar ambientes laborales y libres de accidentes para los participantes en la industria petrolera.

Aun así los accidentes laborales no cesan, encontrar las técnicas, métodos y herramientas adecuadas para que los sistemas de gestión y seguridad en el trabajo implementados por los empleadores sean **usables, accesibles, respetados, valorados y aplicados** por todos los colaboradores de manera que la gestión de los riesgos permita y haga posible anticiparse a los eventos no deseados (accidentes laborales) dentro de la industria se ha convertido en todo un reto, esto debido a la complejidad que implica enfrentar la problemática.

En la actualidad estamos viviendo la cuarta revolución industrial, la cual presenta muchos desafíos para la industria emergente o en búsqueda de ingresar a la elite mundial, lo anterior nos lleva a la búsqueda de encontrar soluciones prácticas y que permitan tener un control e información en tiempo real de los que está sucediendo en muchos aspectos productivos de las industrias. Conocer el estado y las falencias más relevantes en los procesos productivos les da la ventaja de tomar decisiones en un menor tiempo y lograr evitar pérdidas mayores o incluso predecir hechos que pueden ocurrir de acuerdo a la tendencia evidenciada en los datos.

Teniendo en cuenta esta gran problemática y en pro de presentar una solución que permita la recolección de datos en tiempo real, así como el almacenamiento y procesamientos de los mismos, se presenta a continuación una propuesta que permitirá la implementación de una estructura metodológica usable y accesible para los trabajadores mediante los sistemas de información en pro de analizar, valorar, evaluar y gestionar el riesgo buscando la reducción de las tasas de accidentalidad presentadas en la industria petrolera.

# 1 CAPÍTULO I

## 1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El 01 de febrero del 2002 en la planta etileno II de Barrancabermeja, dos trabajadores perdieron la vida después de atender a un conjunto de funciones asignadas que correspondan a retirar un material sólido dentro de un tanque y a causa de falta de aire fresco, no contar con la implementación de un sistema de rescate en espacios confinados permanecieron mucho tiempo sin aire y al ser rescatados llegaron al hospital sin signos vitales (GARRIDO39, 2011).

El 25 de diciembre del año 2008 mientras se desempeñaba como cuñero para una empresa contratista de Ecopetrol en puerto Gaitán Meta, exactamente en Campos Rubiales, un hombre oriundo del departamento del Meta sufrió un grave accidente que determinó con la amputación de su pierna izquierda y también su tranquilidad económica (Jaramillo, 2015).

Estos son algunos casos ocurridos en años pasados dentro de la industria, a pesar de los años y la evolución de las tecnologías y los sistemas de gestión de riesgo y seguridad en el trabajo, en la actualidad se siguen presentando fatalidades y accidentes graves, lo cual deja al desnudo que aún existen fallas de seguridad.

En junio del 2019 Ecopetrol lamentó lo sucedido con Jonathan Sánchez de 32 años de edad, murió al parecer al recibir una descarga eléctrica cuando adelantaba trabajos en campo petrolero del corregimiento del centro Barrancabermeja. “Las causas del deceso aún son objetivo de investigación” (oilchannel, 2019).

A finales del 2018 al interior de una refinería, murió Harold Jaime Vargas tras recibir un golpe contundente con un brazo de cargue mientras cumplía labores mecánicas en una bahía de llenado.

Juan Carlos Campillo, un ingeniero de Ecopetrol, en abril del año 2019 cuando se disponía a adelantar trabajos de monitoreo ambiental en el río Magdalena, el bote en el que se movilizaba chocó con un planchón, por este suceso el ingeniero Campillo ya no nos acompaña (El Frente, 2019).

El 5 de abril del 2019 Noel Salazar Ballesta perdió la vida en un taladro de perforación el cual le pertenece a una empresa contratista de Ecopetrol en el Campo de Canta Gallo al sur de Bolívar, aunque contó con una reacción rápida, cuando llegó al hospital ya no tenía signos vitales (Bernal, 2019).

En Colombia existen diversas normas que buscan la protección de los empleados de las diversas ramas de la producción en el país, estas normas implican que las empresas dispongan de una cantidad de recursos productivos en la implementación y mantenimiento de sistemas o procesos que les permitan cumplir con los requerimientos emanados por las autoridades, lo anterior no es un tema nuevo para el entorno ya que

desde el año 1979 se vienen dictando normas como la ley 9 promulgada ese año que buscaba la protección del medio ambiente así como la salud humana.

Posterior a esto tenemos normas más enfocadas al cuidado de las personas, sin embargo estas están dadas más en el ámbito productivo que general, por esto en 1984 se expidió el decreto 614 que definía las bases para la organización y administración de la salud ocupacional en el país, a partir de ese momento se han generado diversas leyes enfocadas en la protección de las personas dentro de sus actividades productivas.

Lo anterior ha generado que las empresas inviertan en la consecución de soluciones que les permita cumplir los lineamientos normativos, como son MEPROTEGE, NOVASOFT GTH, SARA o ISISMAWEB, los cuales permiten implementar el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, ofreciendo módulos de diagnóstico, inspección y generación de informes entre otros, sin embargo estas soluciones son de alto costo o poco eficientes para las empresas dado su complejidad, adicionalmente, en muchos casos no se cuentan con sistemas que permitan el análisis de los impactos o la proyección de afectaciones en el futuro.

Una vez que ocurre un accidente en cualquiera de las áreas operativas de la industria se activa un plan de emergencia donde se determina un grupo de investigadores, los cuales con base en una metodología de análisis de causas entran a investigar qué pasó en el lugar de los hechos y cómo sucedieron los hechos. Mediante el procesamiento de la información recolectada, dicha metodología permite al grupo de investigadores identificar las posibles causas raíces del suceso y posterior a esto se concluye la investigación con la divulgación de las causas y las mejoras al procedimiento de dicha operación a la que pertenece el suceso investigado.

De la misma forma, así como la veracidad de la conclusión de la metodología de análisis de causa es dependiente de la información que recolectan los investigadores, son los sistemas de riesgos y seguridad en el trabajo dependientes de los accidentes laborales; es decir, estos sistemas mejoran procesos en función de los accidentes, esto hace que la seguridad operativa en la industria sea lenta y cada vez que una amenaza o peligro se aprovecha de una vulnerabilidad dentro de un proceso lógico se materialice el riesgo y nazca un nuevo accidente.

Es por ello que es necesario herramientas que brinden a la industria un marco de trabajo ágil con estructuras sólidas que permitan anticiparse a los sucesos no deseados (accidentes), que gestionen el riesgo y el peligro desde la percepción del mismo trabajador con relación a cómo piensa de manera individual y colectiva, cual es el origen de sus pensamientos, cómo se comporta de manera individual, como se comporta de manera colectiva, cual es el origen de su comportamiento, cómo se relaciona con las técnicas, métodos y herramientas que utiliza para la ejecución de sus actividades, todo esto sin dejar de la lado las herramientas que brindan los sistemas de gestión existentes.

Para un mejor entendimiento de lo desarrollado en el planteamiento del problema debemos tener en cuenta qué es un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo SG-SST y qué son las estructuras metodológicas. Un SG-SST es el desarrollo de procesos lógicos y por etapas, enfocados en la prevención de lesiones o enfermedades generadas a partir de las actividades productivas de los trabajadores, igualmente busca la protección y promoción de la salud de los empleados. Las estructuras metodológicas hacen referencia al conjunto de procesamientos informáticos necesarios para reconstruir y llevar de manera atractiva el proceso conceptual y lógico de los SG-SST con el objetivo de que todos los trabajadores de la industria del petróleo tengan la accesibilidad necesaria, la motivación necesaria para su uso y se cuente en las áreas operativas con el conocimiento pertinente para la percepción y gestión del riesgo de manera intuitiva mediante la solidez que brindan las estructuras y metodología de los sistemas de información, lo anterior nos permite generar información sobre las problemáticas presentadas de causa y efecto como lo podemos observar en el Ilustración 1 Árbol del Problema

Ilustración 1. Árbol del Problema



Fuente: elaboración propia.



## **1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

La gestión de la seguridad en el sector petrolero ha implicado el desarrollo de procesos lógicos y por etapas, enfocados en el cumplimiento de las normas de prevención de lesiones o enfermedades generales de acuerdo a las tareas desarrolladas por el trabajador.

**¿Implementar estructuras metodológicas usables y accesibles para los trabajadores mediante los sistemas de información en pro de analizar, valorar, evaluar y gestionar el riesgo reduciría la tasa de accidentalidad en la industria del petróleo?**

### **1.3 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar una aplicación móvil que implemente estructuras metodológicas usables y accesibles para los trabajadores mediante los sistemas de información en pro de analizar, valorar, evaluar y gestionar el riesgo, con el fin de reducir la tasa de accidentalidad en la industria del petróleo.

### **1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar las necesidades de los usuarios para el registro y seguimiento de la seguridad industrial requerida.
- Definir de manera detallada los requerimientos necesarios para el desarrollo de la aplicación móvil.
- Desarrollar una aplicación móvil que sirva como herramienta para el seguimiento y registro de novedades que permitan minimizar los riesgos en los procesos operativos.
- Implementar un proceso de evaluación de la aplicación acorde a los lineamientos de las normas de calidad existentes

## 1.5 JUSTIFICACIÓN

La seguridad y salud en el trabajo, es uno de los temas que mayor preocupación genera a las entidades gubernamentales y las empresa de los diversos sectores empresariales del país, es así como hemos visto la evolución de numerosas normas enfocadas en el tema de la protección y seguridad de los trabajadores en cuando a lo inherente de las labores que estos desarrollan dentro de la industria, este marco normativo le ha permitido a los actores productivos de las diversas regiones implementar políticas que ayuden a la protección de la integridad física y mental de los diferentes participantes dentro de las cadenas de producción en la industria.

Sin embargo la implementación de acciones como la generación de matrices de riesgos, planes de capacitación y seguimiento e implementación de acciones de mejora, en los casos que se han presentado accidentes, no mitiga en su totalidad los accidentes que se presentan a diario en las industrias, por lo cual se requiere de la búsqueda de unas técnicas, metodologías y herramientas que permitan realizar esta gestión de riesgos de una manera más proactiva y enfocada mediante pronósticos que permitan identificar el riesgo antes de su ocurrencia.

Hoy en día existen infinidad de sistemas de información enfocados a la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, estas herramientas aunque están muy bien diseñadas carecen de un componente o elemento fundamental el cual corresponde a la relación que existe entre los usuarios finales y el hábitat o lugar donde se desarrollan las actividades.

Así mismo como hemos mencionado en la introducción y el planteamiento del problema algunos casos específicos de accidentes laborales presentados en los últimos años en el sector petrolero en Colombia, tenemos que mencionar que durante los últimos años hemos tenidos más de 600.000 accidentes de trabajo por año y que se pierden 400 vidas anuales por este mismo hecho, esto de acuerdo a la información extraída de “ESTADÍSTICAS DE ACCIDENTALIDAD LABORAL 2019 EN COLOMBIA” (Murcia y Arenas, s.f).

De lo anterior el sector de minas y canteras en el cual se encuentra enmarcado el sector petrolero fue el que más aportó a estas cifras tan poco alentadoras para los trabajadores, dejando una tasa de 13 trabajadores accidentados por cada 100 trabajadores afiliados al sistema general de riesgos laborales, lo anterior de acuerdo a las cifras del Consejo Colombiano de Seguridad (ccs, 2019). Dichas cifras demuestran que las acciones realizadas tendientes a identificar riesgos y clasificarlos, o realizar capacitaciones en el uso de herramientas, diligenciamiento de formatos y otras no son suficientes para mejorar la situación de los trabajadores en el sector petrolero.

Análisis, valoración, evaluación y gestión del riesgo dentro de las actividades que se desarrollan en la industria petrolera mediante el uso de estructuras metodológicas que permitan registrar, almacenar, verificar y procesar información

en función de la identificación y control de amenazas evitando que el riesgo se materialice, con el objetivo de mitigar los accidentes laborales en la industria será de gran **interés** puesto que de manera innovadora permitirá anticiparse a los eventos no deseados(accidentes) permitiendo definir medidas de control y mejora de los procesos antes de que la probabilidad de ocurrencia de un evento no deseado materialice.

Es factible realizar el trabajo de investigación dado que se dispone de la información bibliográfica necesaria, entidades nacionales que registran, almacenan y publican información estadística referente a la temática tratada, herramientas informáticas ágiles que facilitan la recolección y análisis de datos, los recursos económicos requeridos para el desarrollo de la investigación son bajos y se cuenta con el tiempo necesario para el análisis, planificación y ejecución de las actividades planificadas.

La **utilidad** teórica de la investigación se considera importante dado que servirá como fuente información para las empresas o personas que se dediquen a estas actividad económica o cualquier persona que tenga interés en investigar sobre esta temática dado que está constituida por una recolección y análisis de bibliografías especializadas y actualidad. Por otra parte, mediante este componente teórico se está planteando una solución al problema base de la investigación.

Los principales **beneficiarios** de la investigación serán los trabajadores dedicados a las actividades de la industria petrolera los cuales están expuestos diariamente a la ocurrencia de accidentes laborales durante largas jornadas de trabajo y en muchas ocasiones condiciones laborales desfavorables, empresas contratistas de Ecopetrol cuya actividad económica esté relacionada a estas actividades, estudiantes en formación que podrían utilizar este contenido teórico en función de futuras investigaciones y los entes de control dedicados a la auditoría e inspección de campos petroleros.

Por lo anterior se considera importante la implementación de una estructura metodológica usable y accesible para los trabajadores por medio de una solución móvil que permita el registro, almacenamiento, procesamiento y generación de posibles anomalías para evitar que se continúen presentando estas novedades dentro de la industria.

## 1.6 MARCO TEÓRICO

### 1.6.1 Antecedentes investigativos.

Después de realizar una revisión exhaustiva de varias investigaciones realizadas por estudiantes de algunas universidades nacionales e internacionales relacionadas con la temática tratada se encontraron los siguientes resultados:

- Exposición a riesgo mecánico por el uso de herramientas, máquinas, equipos y su relación con los accidentes laborales en obreros de equipos de perforación de pozos de petróleo. (tesis de posgrado) Universidad tecnológica equinoccial, Ecuador, cuya conclusión determina que las herramientas, las máquinas y los equipos con los que los obreros desarrollan sus actividades cuentan con un estado funcional adecuado, mantenimiento adecuado, sin embargo dado el tamaño, potencia, complejidad, volumen y peso su usabilidad determina el nivel de riesgo mecánico para dichos trabajadores durante la realización de sus actividades en el desarrollo o perforación de un pozo de petróleo donde los accidentes se presentan con una mayor regularidad. (Sanchez, 2014)
- Modelo de gestión integral para la prevención de accidentes en manos debido al manejo de máquinas manuales y semiautomáticas, para una empresa de reacondicionamiento de pozos de petróleo (tesis de posgrado), Universidad San Francisco de Quito. El implantar el modelo de gestión presentado en la tesis ayudó a la disminuir del porcentaje de accidentes de manos en la empresa donde se realizó el estudio, dado que el periodo de octubre de 2012 se registraron 2 accidentes en manos con baja, a comparación a lo ocurrido el año anterior donde se habían registrado 5 casos de accidentes en manos, esto representó una baja del 40% de los accidentes. (Daza, 2012)
- Para fortalecer las estrategias preventivas de forma integral se pretende caracterizar la accidentalidad ocurrida en un empresa del sector de hidrocarburo e identificar los posibles factores de riesgo relacionados con estos eventos, para ello se realizó un estudio descriptivo retrospectivo, utilizando las bases de datos de SIGA y AUDICOMP del periodo julio de 2010 -junio de 2013, que almacenaba la información sobre accidentes laborales relacionados con la industria del petróleo en Colombia, en este periodo se presentaron 457 accidentes, como conclusión se determinó que los trabajadores de la empresa petrolera Petrobras que presentaron las siguientes características; sexo masculino, 18-24 años de edad contratados para laborar como obreros y menos de un año de experiencia laboral eran las de mayor riesgo para presentar un accidente laboral en menos de un año de contratación, además al cumplir con este conjunto de características se puede identificar con alta precisión a aquellos trabajadores con mayor probabilidad de tener un accidente laboral en menos de un año.

- Estudiantes de la Corporación Universitaria Minuto de Dios realizaron una investigación en el año 2017 sobre accidentalidad en Manos Servicios Petroleros Mora en la cual se concluyó lo siguiente:
- Se identificaron causales de accidentalidad como la carga mental respecto a los trabajos que exigen simultáneamente varias tareas, las tareas tienen un grado alto de complejidad que al no ser una condición fácil de cambiar puesto que esto corresponde a algo propio de las funciones, si se lograría bajar con un programa de pausa enfocado a sus tareas y no uno general en la empresa.

### 1.6.2 Marco legal

A continuación se describen las leyes, decretos y resoluciones que sustentan la investigación

La ley 100 de 1993 establece la estructura de la seguridad social en el país.

- **Capítulo 6 del Título 4 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1072 de 2015** establece las directrices de obligatorio cumplimiento para implementar el Sistema de Gestión de SST que deben ser aplicadas por todos los empleadores públicos y privados, los contratantes de personal bajo modalidad de contrato civil, comercial o administrativo, las organizaciones de economía solidaria y del sector cooperativo, las empresas de servicios temporales y tener cobertura sobre los trabajadores dependientes, contratistas, trabajadores cooperados y los trabajadores en misión. (República de Colombia, 1993)
- **Decreto 614 de 1984 del Ministerio de Trabajo y Ministerio de Salud Artículo 1 y 2** determinan las bases de administración un plan nacional unificado en el campo de la prevención de los accidentes y enfermedades en el trabajo y el mejoramiento de condiciones de trabajo. Establece el funcionamiento del programa de seguridad de las empresas. (República de Colombia, 1984)
- **Decreto 1281 de 1994 del Ministerio de Trabajo. Artículo 1,5:** Reglamento de actividades de alto riesgo. (República de Colombia, 1994)
- **La Resolución 2400 de 1979 de minis. Trabajo y Seguridad S. Artículo 1º.** La Norma para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones (Estatuto de Seguridad Industrial) (República de Colombia, 1979)
- **Reglamentación.** El pilar de esta legislación es el Decreto Ley 1295 de 1994, cuyos objetivos buscan: Establecer las actividades de promoción y prevención tendientes a mejorar las condiciones de trabajo y salud de los trabajadores. (República de Colombia, 1994)

- Fijar las prestaciones de atención en salud y las prestaciones económicas derivadas de las contingencias de los accidentes de trabajo y enfermedad profesional. PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL 43.
- Vigilar el cumplimiento de cada una de las normas de la legislación en salud ocupacional y el esquema de administración de salud ocupacional a través de la ARP.
- Particularmente el Decreto 1295 en su Artículo 21 Literal D, obliga a los empleadores a programar, ejecutar y controlar el cumplimiento del programa de salud ocupacional en la empresa y su financiación. En el Artículo 22 Literal D, obliga a los trabajadores a cumplir las normas, reglamentos e instrucciones del programa de salud ocupacional de las empresas. (República de Colombia, 1994)
- En la Resolución 001016 de 1989 en el Artículo 4 y Párrafo 1, se obliga a los empleadores a contar con un programa de salud ocupacional, específico y particular, de conformidad a sus riesgos potenciales y reales con el número de los trabajadores. También obliga a los empleadores a destinar los recursos humanos financieros y físicos, indispensable para el desarrollo y cumplimiento del programa de salud ocupacional, de acuerdo a la severidad de los riesgos y el número de trabajadores expuestos, igualmente los programas de salud ocupacional tienen la obligación de supervisar las normas de salud ocupacional en toda la empresa, y en particular, en cada centro de trabajo. (República de Colombia, 1989)
- Dada la complejidad y magnitud de esta tarea, se hace necesario que los programas de salud ocupacional sean entes autónomos, que dependan directamente de una unidad staff en la empresa, para permitir una mejor vigilancia y supervisión en el cumplimiento de cada una de las normas de mandatos de la legislación de la salud ocupacional.

### 1.6.3 Marco conceptual

De acuerdo con la estrategia del Ministerio del Trabajo en Colombia todos los empleadores están obligados a implementar el **SISTEMA DE GESTIÓN, SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO (SG-SST)** (Ministerio de Trabajo), el cual consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en una mejora continua que incluye las políticas. La organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora continúan con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en los espacios laborales.

Partiendo de esta premisa las empresas del sector petrolero cuentan con un conjunto de mecanismos conceptuales necesarios para la gestión del riesgo los cuales tienen como objetivo principal controlar la tasa o índice de accidentalidad dentro de la industria.

Según la base de datos de **FASECOLDA** que muestra datos relevantes del sistema de riesgos laborales en Colombia, para el año 2020 se reportaron 10.933 trabajadores afiliados al sistema de riesgos laborales por parte del sector petrolero, un total de 227 **accidentes laborales calificados**, 19 **enfermedades laborales**, 14 **indemnizaciones pagadas** y desde la año 2015 hasta 2020 ocurrieron alrededor de 11 **fatalidades** en la industria (Fasecolda, s.f). En la Ilustración 2 Tipos de Accidentes podemos observar algunos ejemplos de las tipificaciones de los accidentes laborales en Colombia.

Ilustración 2. Tipos de Accidentes



Fuente: elaboración propia.

Es claro que es necesario garantizar la ausencia del riesgo dentro de las operaciones que se constituyen en la industria petrolera mediante técnicas o estructuras metodológicas que contemplen los **recursos, amenazas, vulnerabilidades** y gestión del **riesgo** usando como medio de procesamiento un sistema de información o aplicativo móvil.

**Recursos:** Nos hace referencia a los bienes tangibles e intangibles con los que las organizaciones cuentan para ejecutar sus operaciones o tareas, es decir la información que se dispone y los recursos físicos que se disponen en una empresa.

**Amenazas o peligros:** Son los sucesos, acciones que de alguna manera pueden dañar la correcta ejecución de los procesos operativos y recursos disponibles en una determinada operación.

**Riesgo:** Hace referencia a la probabilidad de que algo negativo suceda dañando los recursos tangibles o intangibles y por tanto impide el desarrollo adecuado de una labor profesional.

**Vulnerabilidad:** Son los fallos en los procesos lógicos operativos que los trabajadores utilizan para desarrollar sus actividades los que permitirían que una amenaza tuviese éxito a la hora de generar un problema.



**Gestión del riesgo:** El riesgo es una variable constante en cada una de las actividades que se constituyen en las actividades que desarrollan las organizaciones dedicadas a la extracción de crudo o gas en Colombia, pero también, de manera determinante, si no se gestiona afectará y desestabiliza los resultados teniendo en cuenta que no es posible eliminarlo en su totalidad ( principio de permanencia) para su gestión es necesario integrar mecanismos de control coherentes y consistentes mediante la implementación de **estructuras metodológicas** ( procedimientos sistémicos lógicos) sólidas que ayuden a la Gestión del Riesgo Laboral en la industria, la cual a su vez garantizará la seguridad del factor humano, el equipamiento, bienestar y por tanto alcanzar altos índices de calidad y productividad.

**Estructuras metodológicas:** Estructuras metodológicas mediante una aplicación móvil que dado el registro, almacenamiento y procesamiento de datos ponga a disposición información útil que dote a los trabajadores de herramientas conceptuales y lógicas para que de forma ágil y atractiva aprendan a analizar, evaluar, valorar y gestionar el riesgo de manera intuitiva, esto con el objetivo de mitigar la accidentalidad en la industria petrolera, algunas de las variables que podemos medir son el ambiente laboral, la seguridad industrial o el factor de riesgo, como lo podemos ver de manera más amplia en la Ilustración 3 Variables.

**Accesibilidad:** La accesibilidad nos hace referencia a la capacidad que deberá tener la herramienta para para que cualquier usuario sin importar su diversidad funcional pueda utilizarlo.

**Usabilidad:** Para alcanzar los objetivos propuestos se hace necesario que la implementación de estas estructuras metodológicas mediante un aplicativo móvil tenga la capacidad de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario en condiciones de uso.

**Variables:**

Ilustración 3. Variables



Fuente: elaboración propia.

#### **1.6.4 Marco geográfico**

Meta, es uno de los 32 departamentos de Colombia, creado por la ley 46 de 1905 y ratificado por el decreto 340 de 1910 su capital el Villavicencio y está ubicado en la región Orinoquia, además es el cuarto departamento más extenso en Colombia.

**Límites del Departamento de Meta:** Está ubicado en el centro del país, limitado al norte con Bogotá distrito capital, Cundinamarca y Casanare, al este con Vichada, al sur con Guaviare y Caquetá, al oeste con Huila. Cuenta con una extensión de 85.635 km<sup>2</sup>.

Este departamento presenta una economía enfocada principalmente a la ganadera agrícola y minera, donde se destaca en gran medida los procesos mineros de extracción de petróleo, crudo y gas, en cuanto al ámbito ganadero se destaca la hacienda y la vaquería, Así mismo cuenta con grandes eventos entorno a su cultura local como son el torneo internacional de joropo, las cuadrillas de San Martín y el mundial de coleo. Otro de sus factores más relevantes es la llegada de inmigrantes de otras regiones que ha generado un enriquecido su identidad cultural, estos datos fueron tomados de la página de Wikipedia (Wikipedia, 2020).

**Villavicencio:** Es la capital del departamento del Meta y se considera centro comercial más importante de los Llanos Orientales, su ubicación es el piedemonte de la cordillera oriental, la fecha de su fundación es el 6 de abril de 1840, de acuerdo a su censo poblacional con corte a 2020 cuenta con una población de aproximadamente 551.212 habitantes, ésta información fue tomada de (Wikipedia, 2020).

**Campo Rubiales:** es el campo petrolero más grande de Colombia, este es el nombre dado a las concesiones de exploración de hidrocarburos de Rubiales y Piriri donde Ecopetrol tiene el 60% de las concesiones y Frontera Energy el 40 %, podemos ver la magnitud de la operación que se tiene en estas instalaciones en la Ilustración 4 Campo Rubiales. Así mismo se tiene proyectado realizar el despliegue de la aplicación en una cuadrilla de 5 trabajadores ubicados en este campo para realizar las pruebas de las funcionalidades de la aplicación.

Ilustración 4. Campo Rubiales



Fuente: ESPINOSA, Lilian Mariño. La producción de Campo Rubiales se multiplicó por 15 con Pacific. La República. 2015. Disponible en: <https://www.larepublica.co/empresas/la-produccion-de-campo-rubiales-se-multiplico-por-15-con-pacific-2283086>.

## 1.7 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de la metodología de investigación se tuvieron en cuenta los conceptos presentados en el libro de “Metodología de la Investigación”, en su capítulo 2 y el tema de “Planteamiento cuantitativo del problema” en sus páginas 36 a la 44 (Roberto Hernández Sampieri, 2014)

El enfoque de la metodología de la investigación será cuantitativo, ya que este método usa valores numéricos para el análisis del fenómeno estudiado, con esto obtendremos métricas que permiten hacer estadísticas. Para el caso en estudio se implementará una herramienta que permita medir la accidentalidad presentada en la industria petrolera, la cual permitirá tener información estadística de los incidentes de trabajo, su gravedad y la causa de la misma, así mismo el estado de las herramientas de trabajo y los equipos de protección que utilizan los trabajadores en su labor.

Este método suele ser muy útil cuando de primera mano se tienen un conjunto de datos iniciales, lo que permite tener un acercamiento predictivo con la información. Para realizar esta técnica se crean encuestas o predicciones, este método es objetivo ya que se basa únicamente en modelos matemáticos, es decir no interfiere información cultural de las personas.

El método cuantitativo sería orientado a una investigación analítica, donde se realiza un análisis y comparación de variables, los resultados permiten refutar o confirmar una hipótesis.

### 1.7.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación es explicativa, ya que se intenta determinar las causas y consecuencias de la situación que se estudia, se busca saber el porqué de las cosas, se crean modelos para observar la causa y el efecto. Este tipo de investigación proporciona una comprensión más eficiente del problema.

### 1.7.2 Metodología de desarrollo de la aplicación móvil

La metodología de desarrollo que se implementará será SCRUM que es un marco de trabajo que permite alcanzar con éxito entregas parciales de un producto funcional. SCRUM contiene 3 pilares fundamentales que son: transparencia, inspección y adaptación. La transparencia consiste en que todos los miembros del equipo estén enterados totalmente de las tareas por realizar, del alcance del proyecto y de que todos hablen el mismo “idioma” para tener claridad de que se considera un producto terminado. La inspección por su parte está orientada a validar el progreso pero no de una forma intensificada pues se quiere evitar desgaste y pérdida de tiempo, lo que propone la inspección es ser un paso de colaboración que resuelva dudas, que permita escalar de manera temprana posibles inconvenientes que afecten las entregas. Por último la adaptación nos habla de que un producto puede estar en cambio constantemente, ya que estos pueden tomar varios meses o hasta años en ser terminados totalmente, y durante este tiempo pueden cambiar ciertas reglas de negocio, eliminar o agregar componentes, por lo que SCRUM es totalmente compatible con este tipo de hechos y para los cuales el equipo debe estar en condiciones de adaptarse a los cambios que se puedan llegar a dar por parte del cliente.

Esta metodología se basa en roles, eventos y artefactos. Entre los roles se tienen:

- **Product owner:** es la persona encargada de priorizar el product backlog, debe optimizar el valor de los entregables y asegurarse que el product backlog sea claro y transparente
- **Scrum master:** es el que guía a todo el equipo a aplicar de manera correcta el SCRUM, es un líder al servicio del equipo.
- **Equipo de desarrollo:** es el equipo de trabajo quienes hacen tangible las entregas del producto.

Los eventos son:

- **Reunión de planificación:** como su nombre lo indica se seleccionan todas las historias de usuario a trabajar en el sprint, se evalúa los tiempos de entrega de cada una y la asignación a los miembros del equipo
- **SCRUM diario:** esta reunión está enfocada para el equipo de desarrollo, con la idea de exponer los posibles problemas o aclaración de dudas en las historias de usuario asignadas.
- **Revisión del sprint:** se realiza la entrega al cliente del producto que se presupuestó en el sprint anterior, si quedaron deudas técnicas, estas deben ser entregadas en el siguiente sprint sin afectar los tiempos de este.

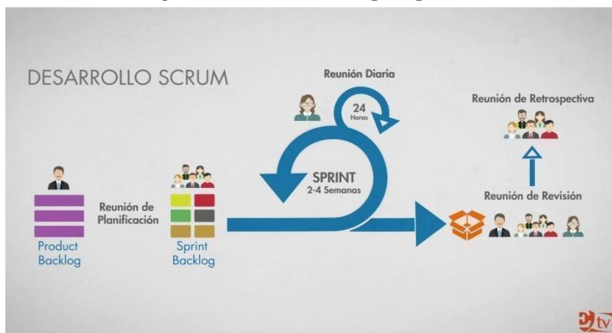
- **Retrospectiva del sprint:** el equipo se reúne para evaluar cómo estuvo el sprint que se acabó de entregar (positivamente y también mejoras), que se debe seguir haciendo, que más se debe hacer, que se debe dejar de hacer, que empezar hacer.

Un resumen de la metodología SCRUM lo podemos visualizar en la Ilustración 5 Desarrollo SCRUM

Los artefactos son:

- **La lista del producto (product backlog):** es donde se plasma las características, funcionalidades o mejoras del producto a entregar.

Ilustración 5. Desarrollo SCRUM



Fuente: Exceltic. Introducción a Scrum en menos de 5 minutos. Youtube. 2017. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=P25JP0u6UKw>.

## 2 CAPÍTULO II

### 2.1 ANÁLISIS

#### 2.1.1 Descripción de la aplicación.

Se contará con el desarrollo de una aplicación móvil la cual se desarrollará utilizando la herramienta Android Studio. Esta tendrá un diseño intuitivo que le permitirá al usuario final realizar las acciones de una manera fácil y natural. Dentro de sus funcionalidades se tendrá un acceso mediante autenticación de los usuarios, igualmente se contará con 4 módulos, dentro de los cuales tendremos información educativa relacionada con la seguridad en el trabajo, registro de novedades presentadas en la realización de las labores y generación de reportes. En la aplicación se podrá validar información sobre necesidades de seguridad y estado de los elementos utilizados en el desarrollo de las labores.

#### 2.1.2 Objetivo de la aplicación.

Fortalecer el conocimiento en relación a las necesidades de seguridad de los trabajadores del sector petrolero, igualmente prestar apoyo en el reconocimiento de factores de riesgo en la realización de las tareas cotidianas.

#### 2.1.3 Funcionalidades.

Tabla 1. Funcionalidades

GRUPO	COD	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ASIGNACIÓN
Módulo de Inicio	1	Registro de usuarios	El administrador se encargará de realizar el registro de los usuarios por medio de la aplicación.	Carlos Andres castillo
Módulo de Inicio	2	Ingreso al sistema	Los usuarios (registrados y no registrados) podrán acceder al sistema o aplicativo con una instalación previa en sus teléfonos móvil o PC.	Carlos andres castillo
Módulo de Inicio	3	Inicio de sesión	Mediante esta función los usuarios podrán ingresar al aplicativo móvil con la validación previa de su usuario y contraseña.	Carlos andres castillo
Módulo de Inicio	4	Menú Principal	Se despliega un menú con las opciones de los módulo de consulta, registro novedades, registro requerimientos dotación, registro novedades herramienta, reportes.	Carlos Andres castillo
Módulo de Inicio	5	Acceder al Módulo	Al dar clic sobre la opción seleccionada se muestra la información del módulo requerido.	Carlos Andres castillo

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. (Continuación)

GRUPO	COD	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ASIGNACIÓN
Módulo de inicio	6	Recuperación y cambio de contraseña	Se muestra en la pantalla la opción para el cambio de contraseña, se despliega los campos con contraseña actual, nueva contraseña y validar contraseña, la opción de guardar.	Carlos Andres castillo
Módulo E-learning	7	Menú E-learning	Muestra una pantalla con las opciones de información para su consulta "Normatividad", "consejos de cuidado", "para tener en cuenta".	Cesar Augusto Galvis
Módulo E-learning	8	Normatividad	Muestra un listado de las normas que rigen el sistema de riesgos en Colombia	Cesar Augusto Galvis
Módulo E-learning	9	Consejos de Cuidado	Muestra una pantalla con tips para el cuidado en las labores diarias.	Cesar Augusto Galvis
Módulo E-learning	10	Tener Cuenta en	Muestra una pantalla con información relevante de los últimos acontecimientos.	Cesar Augusto Galvis
Módulo E-learning	11	Descarga PDF	En el módulo descarga se permitirá la descarga de los PDF de las normas relacionadas en este apartado.	Cesar Augusto Galvis
Módulo Reporte Novedades	12	Acceder Reporte Novedades	Muestra una pantalla con la opción de seleccionar tipo de novedad.	Diedrych Solange Jimenez
Módulo Reporte Novedades	13	Reporte Novedades	Después de seleccionar el tipo de novedad (procedimientos inseguros, condiciones inseguras, actos inseguros, accidentes) se despliegan los campos requeridos para registrar la información de la novedad, así como las opciones de guardar, cancelar y regresar.	Diedrych Solange Jimenez
Módulo Reporte Novedades	14	Guardar Novedad	En el menú se muestra la opción guardar que permite guardar la información registrada de la novedad.	Diedrych Solange Jimenez

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. (Continuación)

GRUPO	COD	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ASIGNACIÓN
Módulo Reporte Novedades	15	Cancelar Novedad	En el menú se muestra la opción cancelar que permite cancelar el registro y dejar todos los campos vacíos de nuevo.	Diedrych Solange Jimenez
Módulo Reporte Novedades	16	Adjuntar evidencia	Se permitirá adjuntar o tomar una foto con el celular y guardarlo como evidencia.	Diedrych Solange Jimenez
Módulo Estadística	17	Menú Estadística	Muestra una pantalla la opción desplegable de las estadísticas que se tiene (Estadística de Requerimientos de dotación, procedimientos inseguros, condiciones inseguras, actos inseguros, accidentes).	Jerlinton Yohan Gaviria Diaz
Módulo Estadística	18	Estadística	Al seleccionar el tipo de estadística muestra la opción de rango de fecha inicio y fin, así como la opción de generar, cancelar y regresar.	Jerlinton Yohan Gaviria Diaz
Módulo Estadística	19	Generar Estadística	En el menú se muestra la opción de generar, esta muestra la información del reporte seleccionado de acuerdo al rango definido.	Jerlinton Yohan Gaviria Diaz
Módulo Estadística	20	Cancelar Estadística	En el menú se muestra la opción cancelar que permite cancelar el reporte y dejar todos los campos vacíos de nuevo.	Jerlinton Yohan Gaviria Diaz
Módulo Estadística	21	Compartir Reporte	Se permitirá la opción por medio de un botón compartir o enviar el reporte vía correo electrónico.	Jerlinton Yohan Gaviria Diaz

Fuente: elaboración propia.



#### 2.1.4 Requerimientos Funcionales.

Tabla 4. Requisitos Funcionales

Código	Descripción
RF1	Autenticación: la aplicación permitirá la autenticación con un usuario y clave para el ingreso.
RF2	Acceso a los módulos: la aplicación tendrá en su pantalla de inicio un menú desplegable que le permitirá ingresar al módulo seleccionado por el usuario.
RF3	Registro de usuarios: el aplicativo permitirá registrar usuarios con anterioridad para permitir el ingreso, permitiendo guardar, actualizar y eliminar los mismos.
RF4	Guardar información: la aplicación almacenará la información de los registros cargados.
RF5	Navegar por el aplicativo: la aplicación permitirá a los usuarios registrados acceder a las funcionalidades de cada uno de los módulos.
RF7	Tipo de Novedad: la aplicación cuenta con un menú desplegable con los tipos de novedad que permite el registro y la generación de los reportes de acuerdo a la necesidad.
RF8	Generar Reporte: la aplicación permite generar reportes de la información registrada.
RF9	Cerrar sesión: la aplicación contará con la opción para cerrar la sesión del usuario.

Fuente: elaboración propia.

#### 2.1.5 Requerimientos No Funcionales.

Tabla 5. Requisitos No Funcionales

Código	Descripción
RNF1	Interfaces gráficas: la presentación gráfica de la aplicación debe ser amigable con el usuario.
RNF2	Disponibilidad: la aplicación debe estar disponible para los usuarios sin conexión a internet.
RNF3	Desempeño: la aplicación debe realizar el almacenamiento de la información y la generación de los reportes en el menor tiempo posible.
RNF4	Estabilidad: la aplicación durante su ejecución no debe generar error que pongan en riesgo la integridad de los datos o genere un cierre abrupto de la misma.
RNF5	Definición del lenguaje de programación: la aplicación será desarrollada en lenguaje java.
RNF6	Módulos informativos: la aplicación contará con interfaces de información pertinentes para los usuarios.

Fuente: elaboración propia.

### 2.1.6 Requerimientos Técnicos.

Tabla 6. Requisitos Técnicos

Código	Descripción
RT1	La aplicación se desarrollará utilizando lenguaje Java.
RT2	La aplicación se diseñará utilizando la aplicación Android Studio.
RT3	La aplicación podrá ser utilizada sin conexión a internet.
RT4	La aplicación requerirá conexión a internet al momento de actualizar la información cargada.

Fuente: elaboración propia.

### 2.1.7 Requerimientos Legales.

Tabla 7. Requisitos Legales

Código	Descripción
RL1	Protección de datos: toda la información suministrada y tratada deberá ser protegida bajo una cláusula de confidencialidad.
RL2	Modificaciones: en el caso de requerir modificaciones de los requisitos se debe tener claridad del motivo del requerimiento y análisis para validar su pertinencia.
RL3	Propiedad Intelectual: Es necesario realizar la protección del desarrollo de la aplicación de acuerdo a las normas locales y extranjeras.
RL4	La aplicación requerirá conexión a internet al momento de actualizar la información cargada.

Fuente: elaboración propia.

### 2.1.8 Listado Casos de Uso.

Tabla 8. Lista Casos de Uso

Código	Descripción
CU-01	Registrar usuario
CU-02	Iniciar de sesión
CU-03	Acceder al menú principal
CU-04	Acceder a los módulos
CU-05	Recuperar contraseña
CU-06	Acceder al menú E-learning
CU-07	Descargar PDF
CU-08	Acceder al menú reporte de novedades
CU-09	Guardar novedad
CU-10	Reportar novedades
CU-11	Acceder al menú estadística
CU-12	Seleccionar fecha - Generar reporte
CU-13	Generar reporte
CU-14	Generar PDF

Fuente: elaboración propia.

### 2.1.9 Listado de Actores

Tabla 9. Lista de Actores

Código	Descripción
AA01	Empleado
AA02	Administrador

Fuente: elaboración propia.

### 2.1.10 Especificación de casos de uso

Tabla 10. CU-01 Registrar usuario

CU-01	Registrar de usuarios
Autor	Carlos Andrés castillo
Versión	1.0 (01/2021)
Actor	Administrador
Dependencias	Ninguna
Precondición	1. Los usuarios deben contener id de identificación válidos.
Descripción	Permitir el registro de los usuarios en una base de datos para que estos puedan ser validados previos al registro para el inicio de sesión en el sistema.
Secuencia normal	Flujo Normal: 1. El administrador ingresa los datos del usuario. 2. El sistema comprueba la validez de información. 3. El sistema guarda datos de usuarios. 4. El sistema actualiza los datos del usuario. Alternativo: Si las credenciales son incorrectas o los datos no son válidos, el sistema mostrará mensaje de alerta indicando que para el registro se requieren datos válidos.
Postcondición	El usuario ha sido autenticado correctamente.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 11. CU-02 Iniciar de sesión

CU-02	Iniciar sesión
Autor	Carlos Andrés castillo
Versión	1.0 (01/2021)
Actor	Empleado
Dependencias	Ninguna
Precondición	1. Este espacio estará disponible para todos los usuarios, mediante este con los datos registrados en el sistema o base de datos los usuarios podrán ingresar a las funcionalidades del sistema.
Descripción	Permite el inicio de sesión a los usuarios registrados en el sistema.
Secuencia normal	Flujo Normal: 1. El empleado abre la aplicación. 2. El empleado registra la información de usuario y contraseña. 3. El sistema valida que la información sea correcta.
Postcondición	N/A

Fuente: elaboración propia.

Tabla 12. CU-03 Acceder al menú principal

CU-03	Acceder al menú principal
Autor	Carlos Andrés castillo
Versión	1.0 (01/2021)
Actor	Empleado
Dependencias	Ninguna
Precondición	1. Mediante esta funcionalidad el usuario podrá acceder al menú principal del aplicativo.
Descripción	Permite el inicio de sesión a los usuarios registrados en el sistema.
Secuencia normal	Flujo Normal: 1. El empleado abre la aplicación. 2. El empleado registra la información de usuario y contraseña. 3. El sistema valida que la información sea correcta. 4. El sistema carga la pantalla del menú principal. Flujo Alternativo: Si los datos no corresponden o el sistema no los encuentra se emitirá un mensaje de error indicando cuál es el problema.
Postcondición	El usuario ingresa al sistema e interactúa con él.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 13. CU-04 Acceder a los módulos

CU-04	Acceder a los módulos
Autor	Carlos Andrés castillo
Versión	1.0 (01/2021)
Actor	Empleado
Dependencias	Ninguna
Precondición	1. Para el ingreso de los módulos el usuario deberá estar registrado en la base de datos e iniciar sesión en el aplicativo.
Descripción	Permite el ingreso de los usuarios a los diferentes módulos que contiene el aplicativo una vez estén dentro del sistema.
Secuencia normal	Flujo Normal: 1. El empleado abre la aplicación. 2. El empleado registra la información de usuario y contraseña. 3. El sistema valida que la información sea correcta. 4. El sistema carga la pantalla del menú principal. 5. El empleado da clic sobre el menú que desea ingresar. 6. El sistema direcciona al menú seleccionado Flujo Alternativo: Si los datos del usuario no coinciden con los registrados se emitirá un mensaje de error al iniciar sesión.
Postcondición	El usuario ingresa al sistema e interactúa con él.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 14. CU-05 Recuperar contraseña

CU-05	Recuperar contraseña
Autor	Carlos Andrés castillo
Versión	1.0 (01/2021)
Actor	Empleado
Dependencias	Permite a los usuarios que se encuentren registrados, recuperar la contraseña en caso de que se hayan olvidado o cambiar la misma mediante un enlace que llegara al correo electrónico registrado.
Precondición	1. Para la recuperación de contraseña, los usuarios deberán tener un usuario registrado en la base de datos del sistema.
Descripción	Esta funcionalidad permitirá a los usuarios modificar su contraseña o recuperarla con una validación en la base de datos del sistema.
Secuencia normal	Flujo Normal: 1. Ingreso al sistema, seleccionar la opción de recuperar contraseña. 2. Ingresar el correo electrónico registrado. 3. pulsar el botón <b>enviar</b> . 4. abrir bandeja de entrada de correo electrónico. 5. click sobre el enlace. 6. cambiar la contraseña. Flujo Alternativo: Si los datos no corresponden a los registrados en la base de datos el usuario no podrá recuperar la contraseña.
Postcondición	El usuario ingresa al sistema e interactúa con él.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 15. CU-06 Acceder al menú E-learning

CU-06	Acceder al menú E-learning
Autor	Cesar Augusto Galvis Galvis
Versión	1.0 (18/01/2021)
Actor	Empleado
Dependencias	Ninguna
Precondición	1. El usuario debe haber realizado la autenticación en la aplicación.
Descripción	Se muestra una pantalla con el menú de las diferentes consultas que puede realizar con información relevante para el cuidado en sus labores diarias.
Secuencia normal	Acciones: 1. El usuario realiza la autenticación. 2. El usuario debe dar clic en el menú inicial. 3. El usuario debe seleccionar la opción de “E-learning”. 4. El usuario debe seleccionar una de las opciones del Menú “E-learning” (“Normatividad”, “consejos de cuidado”, “para tener en cuenta”). 5. Se despliega la información contenida de acuerdo a la opción seleccionada.
Postcondición	N/A

Fuente: elaboración propia.

Tabla 16. CU-07 Descargar PDF

CU-07	Descargar PDF
Autor	Cesar Augusto Galvis Galvis
Versión	1.0 (21/01/2021)
Actor	Empleado
Dependencias	Ninguna
Precondición	1. El usuario debe haber realizado la autenticación en la aplicación.
Descripción	En la diferentes normatividades registradas en el módulo E-learning, se contará con una opción que permita descargar el PDF de la misma.
Secuencia normal	Acciones: 1. El usuario dará clic en el icono de descarga ubicado al lado del nombre de cada norma. 2. El sistema realiza la descarga del archivo en la carpeta de descargas. 3. El usuario va a la ruta de la carpeta de descargas o despliegue las notificaciones del móvil. 4. El usuario seleccionado el archivo descargado. 5. El sistema abre el archivo.
Postcondición	N/A

Fuente: elaboración propia.

Tabla 17. CU-08 Acceder al menú reporte de novedades

CU-08	Acceder al menú reporte de novedades
Autor	Diedrych Solange Jimenez
Versión	1.0 (16/01/2021)
Actor	Empleado
Dependencias	Ninguna
precondición	1. El usuario debe haber realizado la autenticación en la aplicación.
descripción	Se muestra una pantalla con un menú donde podrá seleccionar el tipo de novedad a registrar.
Secuencia normal	Acciones: 1. El usuario realiza la autenticación. 2. El usuario debe dar clic en el menú inicial. 3. El usuario debe seleccionar la opción de "Reporte de Novedades". 4. El usuario debe dar clic en la opción deseada.
postcondición	Ingresa al formulario de la opción elegida en el menú de "Reporte de Novedades".

Fuente: elaboración propia.

Tabla 18. CU-09 Guardar Novedad

CU-09	Guardar novedad
Autor	Diedrych Solange Jimenez
Versión	1.0 (16/01/2021)
Actor	Empleado
Dependencias	Ninguna
Precondición	1. El usuario debe haber realizado la autenticación en la aplicación 2. El usuario debe ingresar al menú de “Reporte de Novedades”.
descripción	La aplicación muestra una interfaz donde se visualizará un formulario a diligenciar con 3 botones (guardar, cancelar, regresar).
Secuencia normal	Acciones: 1. El usuario realiza la autenticación. 2. El usuario debe dar clic en el menú inicial. 3. El usuario debe seleccionar la opción de “Reporte de Novedades”. 4. El usuario debe dar clic en la opción deseada. 5. El usuario debe completar el formulario mostrado y adjuntar evidencia fotográfica.
postcondición	Se habilita el botón de guardar para poder realizar el registro.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 19. CU-10 Reportar Novedades

CU-10	Reportar novedades
Autor	Diedrych Solange Jimenez
Versión	1.0 (16/01/2021)
Actor	Empleado
Dependencias	Ninguna
Precondición	1. El usuario debe haber realizado la autenticación en la aplicación. 2. El usuario debe ingresar al menú de “Reporte de Novedades”. 3. El usuario debe haber diligenciado el formulario completamente.
descripción	El botón guardar se encontrará habilitado si todos los campos obligatorios del formulario se encuentran diligenciados.
Secuencia normal	Acciones: 1. El usuario realiza la autenticación. 2. El usuario debe dar clic en el menú inicial. 3. El usuario debe seleccionar la opción de “Reporte de Novedades”. 4. El usuario debe dar clic en la opción deseada. 5. El usuario debe completar el formulario mostrado y adjuntar evidencia fotográfica. 6. El usuario debe dar clic en el botón guardar.
Postcondición	Se crear un registro de un reporte de novedades del tipo seleccionado.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 20. CU-11 Acceder al menú estadística

CU-11	Acceder al menú estadística
Autor	Jerlinton Gaviria
Versión	1.0 (21/01/2021)
Actor	Empleado
Dependencias	Ninguna
precondición	1. El usuario debe haber realizado la autenticación en la aplicación 2. El usuario debe ingresar al menú inicial.
descripción	Se muestra un submenú con los diferentes reportes de las estadísticas.
Secuencia normal	Acciones: 1. El usuario realiza la autenticación. 2. El usuario debe dar clic en el menú inicial. 3. El usuario debe seleccionar la opción de “Estadísticas”. 4. Se despliega las opciones de “Requerimientos Dotación”, “Procedimientos Inseguros”, “condiciones Inseguras”, “Actos Inseguros” y “Accidentes”.
postcondición	N/A

Fuente: elaboración propia.

Tabla 21. CU-12 Seleccionar fecha - Generar reporte

CU-12	Seleccionar fecha - Generar reporte
Autor	Jerlinton Gaviria
Versión	1.0 (21/01/2021)
Actor	Empleado
Dependencias	Ninguna
precondición	1. El usuario debe haber realizado la autenticación en la aplicación. 2. El usuario debe ingresar al menú inicial. 3. El usuario debe ingresar al menú “Estadística”. 4. El usuario selecciona el tipo de reporte que desea visualizar.
descripción	Se muestra un menú con los diferentes reportes de las estadísticas y se selecciona la que se desea visualizar.
Secuencia normal	Acciones: 1. El usuario realiza la autenticación. 2. El usuario debe dar clic en el menú inicial. 3. El usuario debe seleccionar la opción de “Estadísticas”. 4. Se despliega las opciones de “Requerimientos Dotación”, “Procedimientos Inseguros”, “condiciones Inseguras”, “Actos Inseguros” y “Accidentes”. 5. El usuario debe seleccionar la opción requerida. 6. La aplicación muestra la información de acuerdo a la opción seleccionada. 7. El usuario selecciona la fecha inicio y fecha fin. 8. El usuario selecciona generar reporte. 9. La aplicación muestra la información solicitada.
postcondición	N/A

Fuente: elaboración propia.



Tabla 22. CU-13 Cancelar Reporte

CU-13	Cancelar reporte
Autor	Jerlinton Gaviria
Versión	1.0 (21/01/2021)
Actor	Empleado
Dependencias	Ninguna
precondición	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario debe haber realizado la autenticación en la aplicación.</li> <li>2. El usuario debe ingresar al menú inicial.</li> <li>3. El usuario debe ingresar al menú "Estadística".</li> <li>4. El usuario selecciona el tipo de reporte que desea visualizar.</li> </ol>
descripción	Se muestra un menú con los diferentes reportes de las estadísticas y se selecciona la que se desea visualizar.
Secuencia normal	<p>Acciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario realiza la autenticación.</li> <li>2. El usuario debe dar clic en el menú inicial.</li> <li>3. El usuario debe seleccionar la opción de "Estadísticas".</li> <li>4. Se despliega las opciones de "Requerimientos Dotación", "Procedimientos. Inseguros", "condiciones Inseguras", "Actos Inseguros" y "Accidentes".</li> <li>5. El usuario debe seleccionar la opción requerida.</li> <li>6. La aplicación muestra la información de acuerdo a la opción seleccionada.</li> <li>7. El usuario selecciona la fecha inicio y fecha fin.</li> <li>8. El usuario selecciona generar reporte.</li> <li>9. La aplicación muestra la información solicitada.</li> <li>10. El usuario puede cancelar el reporte (Cerrarlo).</li> <li>11. El usuario puede regresar y cambiar las fechas y/o tipo de reporte.</li> </ol>
postcondición	N/A

Fuente: elaboración propia.

Tabla 23. CU-14 Generar PDF

CU-14	Generar PDF
Autor	Jerlinton Gaviria
Versión	1.0 (21/01/2021)
Actor	Empleado
Dependencias	Ninguna
precondición	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario debe haber realizado la autenticación en la aplicación.</li> <li>2. El usuario debe ingresar al menú inicial.</li> <li>3. El usuario debe ingresar al menú “Estadística”.</li> <li>4. El usuario selecciona el tipo de reporte que desea visualizar.</li> </ol>
descripción	Se muestra un menú con los diferentes reportes de las estadísticas y se selecciona la que se desea visualizar.
Secuencia normal	<p>Acciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario realiza la autenticación.</li> <li>2. El usuario debe dar clic en el menú inicial.</li> <li>3. El usuario debe seleccionar la opción de “Estadísticas”.</li> <li>4. Se despliega las opciones de “Requerimientos Dotación”, “Procedimientos Inseguros”, “condiciones Inseguras” , “Actos Inseguros” y “Accidentes”.</li> <li>5. El usuario debe seleccionar la opción requerida.</li> <li>6. La aplicación muestra la información de acuerdo a la opción seleccionada.</li> <li>7. El usuario selecciona la fecha inicio y fecha fin.</li> <li>8. El usuario selecciona generar reporte.</li> <li>9. La aplicación muestra la información solicitada.</li> <li>10. El usuario genera el pdf.</li> </ol>
postcondición	N/A

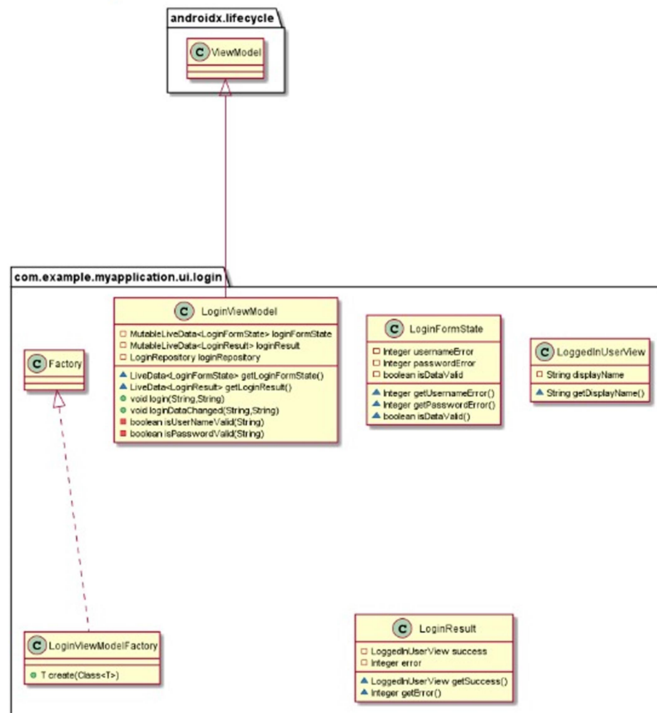
Fuente: elaboración propia.



## 2.2 DISEÑO

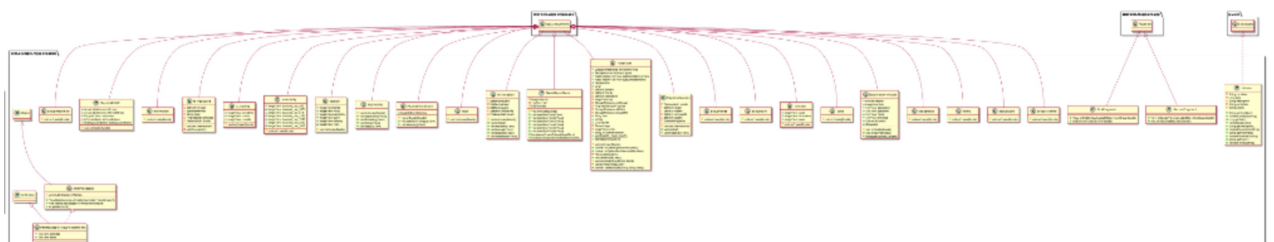
### 2.2.1 Diagrama de clases.

Ilustración 7. Diagrama de clases sección 1



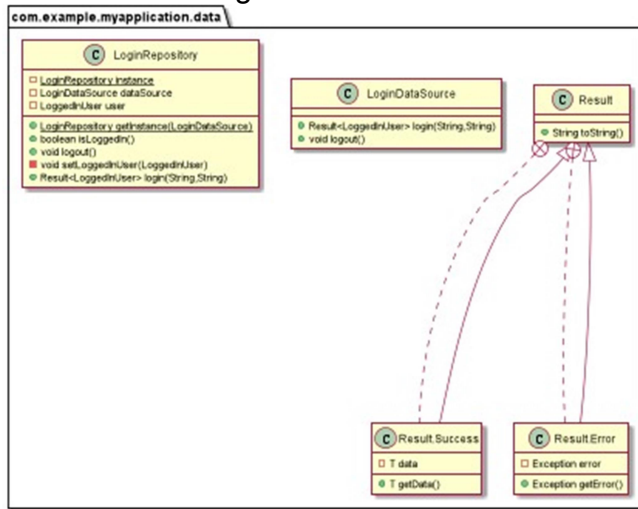
Fuente: elaboración propia.

Ilustración 8. Diagrama de clases sección 2



Fuente: elaboración propia.

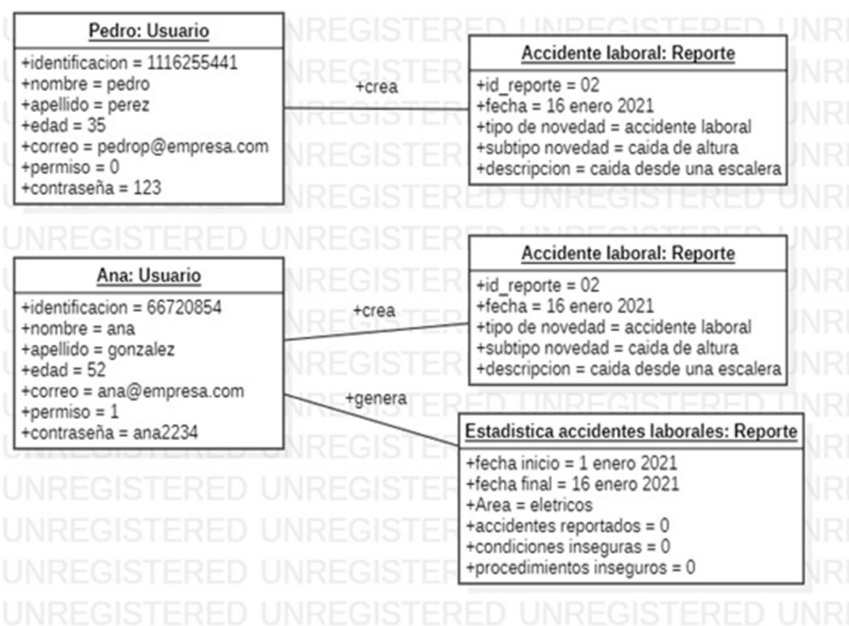
Ilustración 9. Diagrama de clases sección 3



Fuente: elaboración propia.

## 2.2.2 Diagrama de Objetos.

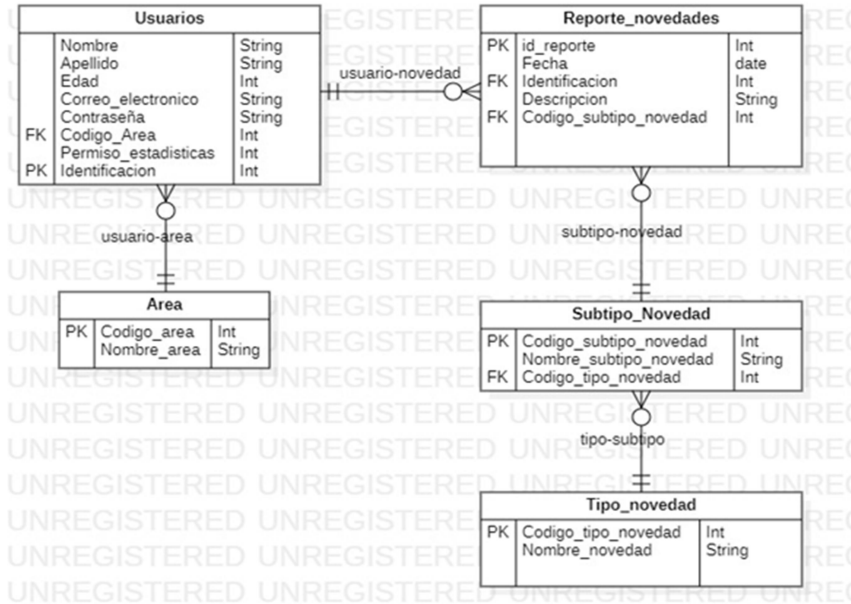
Ilustración 10. Diagrama de Objetos



Fuente: elaboración propia.

### 1.1.1 Diagrama de Entidad Relación.

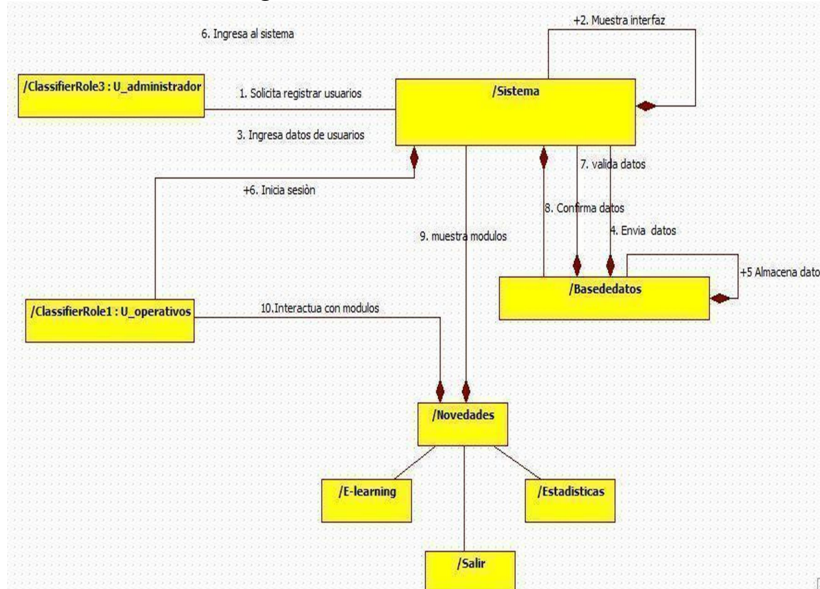
Ilustración 11. Diagrama de Entidad Relación



Fuente: elaboración propia.

### 2.2.3 Diagrama de Colaboración.

Ilustración 12. Diagrama de Colaboración

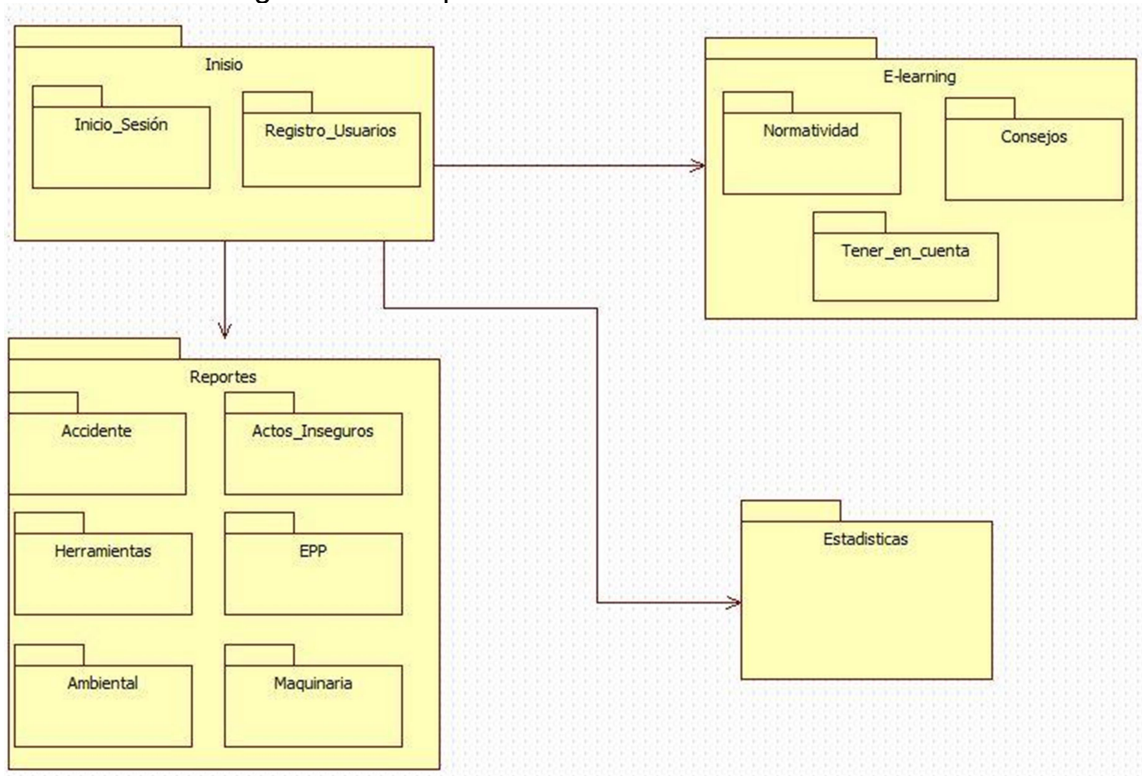


Fuente: elaboración propia.

## 2.3 IMPLEMENTACIÓN

### 2.3.1 Diagrama de Paquetes.

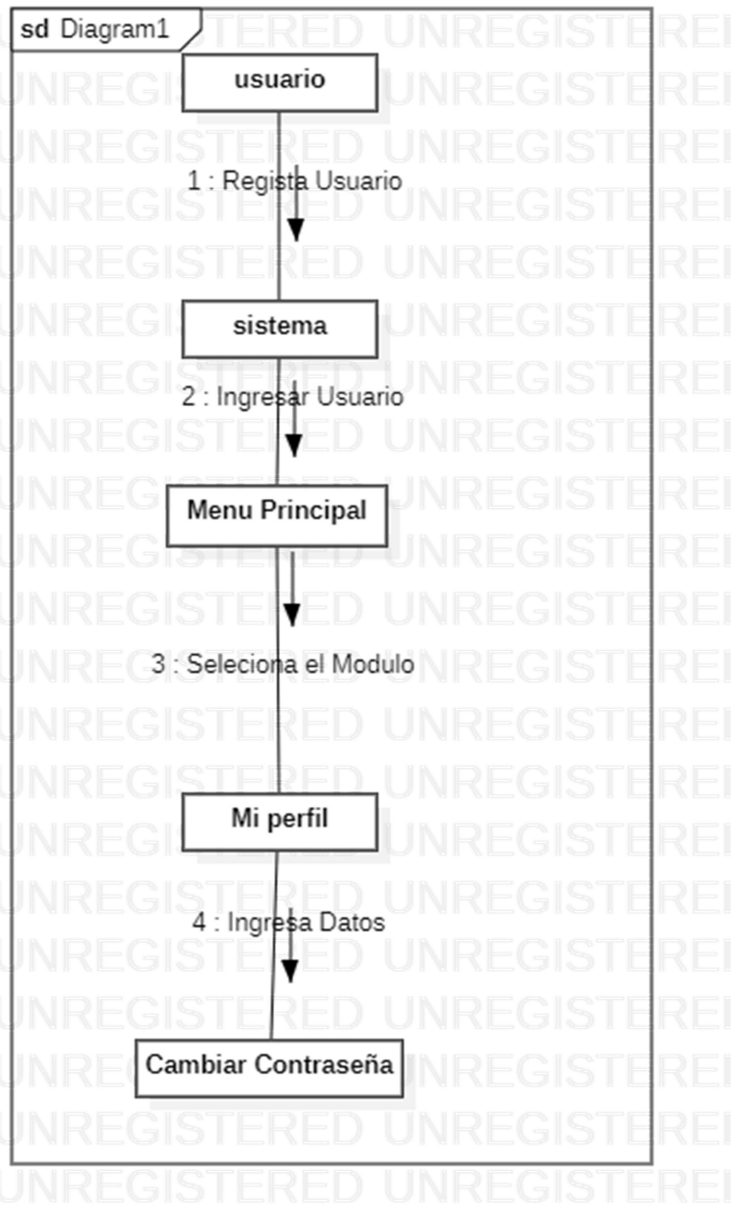
Ilustración 13. Diagrama de Paquetes



Fuente: elaboración propia.

### 2.3.2 Diagrama de Comunicación.

Ilustración 14. Diagrama de Comunicación

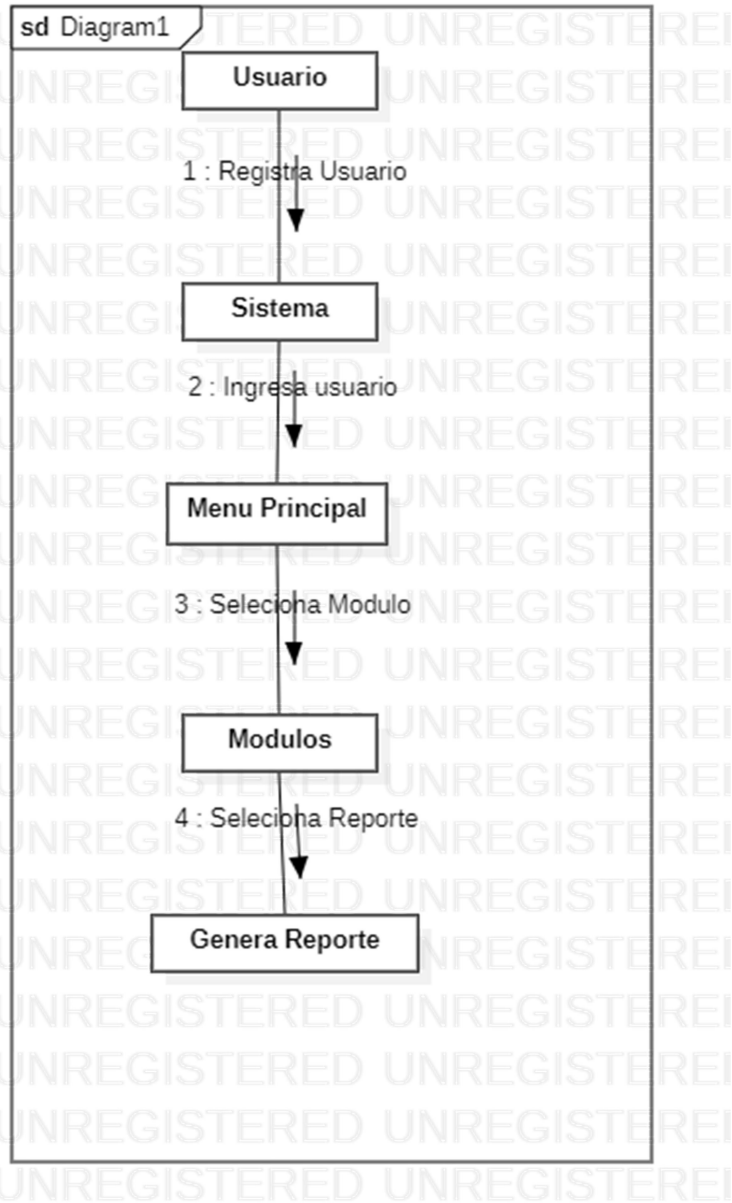


Fuente: elaboración propia.



### 2.3.3 Diagrama de Actividades.

Ilustración 15. Diagrama de Actividades



Fuente: elaboración propia.

## 2.4 PRUEBAS UNITARIAS APP SECURITYOIL

Las siguientes pruebas se desarrollaron con el objetivo de validar el correcto funcionamiento de cada uno de los módulos de forma individual, lo anterior para facilitar el proceso de unificación de los módulos y minimizar los errores en la APP final.

Tabla 24. Pruebas módulo inicio

<b>Módulo:</b>		Módulo Inicio	
<b>Responsable</b>		Carlos Andrés Castillo	
<b>Ítem</b>	<b>Caso de Prueba</b>	<b>Resultado Esperado</b>	<b>Resultado Obtenido</b>
1	Registro de Usuario	Se registran datos de información del usuario y se valida que los mismos queden almacenados en la BD.	Los datos de los usuarios correspondientes a correo y contraseña se registran de manera exitosa en la base de datos de firebase. Las restricciones se aplican de manera adecuada, los usuarios no podrán registrar una contraseña cuyo número de caracteres sea menor a 6.
2	Ingreso al Sistema	Se instala la aplicación en el móvil y se espera que la misma inicie al momento de abrir.	La aplicación se instaló en el móvil y al momento de iniciar esta se despliega de manera exitosa.
3	Inicio de sesión	Se registra la información de usuario y contraseña, se espera que la aplicación cargue los módulos del menú inicio.	Se inicia la aplicación, en la interfaz de inicio de sesión se agregan los campos correspondientes, se validan los datos y si son correctos se permite el inicio de sesión de manera exitosa, si los datos no coinciden con el registro, no permite el ingreso y envía un mensaje en pantalla indicando el error.
4	Menú Principal	Se selecciona la opción de menú y este debe desplegar las opciones que contenga.	En el menú principal al seleccionar la opción deseada esta direcciona al menú requerido
5	Acceder a los módulos	Se selecciona cada una de las opciones del menú principal, la aplicación debe direccionar a la opción seleccionada.	La aplicación permite el ingreso a cada una de las opciones del menú de manera exitosa.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 25. (Continuación)

Ítem	Caso de Prueba	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
6	Cambiar contraseña	Se selecciona la opción el cambio de contraseña, se despliega los campos con contraseña actual, nueva contraseña y validar contraseña, se selecciona la opción de guardar y se ingresa con la nueva contraseña.	Las opciones de cambio de contraseña presentaron algunos errores, se espera validar y reprogramar esta funcionalidad del sistema.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 26. Pruebas módulo E-learning

Módulo:		E-learning	
Responsable		Cesar Augusto Galvis Galvis	
Ítem	Caso de Prueba	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
1	Acceder a los módulos	Se selecciona cada una de las opciones del menú E-learning la aplicación debe direccionar a la opción seleccionada.	Al seleccionar cualquiera de las opciones que se tienen en el menú E_learning la aplicación direcciona de manera correcta según la selección.
2	Descargar PDF de normatividad	Se selecciona el icono de descarga y la aplicación genera la descarga y la lleva a la carpeta de descargar del móvil.	Al seleccionar el icono de descarga que se tiene al lado de cada normatividad, la aplicación inicia la descarga y muestra cuando termina.
3	Visualizar información de los ítem	Se da clic sobre el ítem de cuidado y se despliega un popup con la ampliación de la información.	Al dar clic sobre cada imagen de los ítems de cuidado se despliega un popup con ampliación del cuidado recomendado.
4	Accedes a las opciones "Para Tener en Cuenta"	Se selecciona cada una de las opciones del menú Para Tener en Cuenta la aplicación debe direccionar a la opción seleccionada.	Al seleccionar cualquiera de las opciones que se tienen en el menú Para tener en Cuenta la aplicación direcciona de manera correcta según la selección.
5	Visualizar la Información	Se ingresara a cada una de las opciones se visualiza la información que esta contiene.	Al ingresar a cada una de las opciones se muestra de manera correcta la información que éstas contienen.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 27. Pruebas módulo novedades

<b>Módulo:</b>		Reporte Novedades	
<b>Responsable</b>		Diedrych Solange Jimenez	
<b>Ítem</b>	<b>Caso de Prueba</b>	<b>Resultado Esperado</b>	<b>Resultado Obtenido</b>
1	Acceder al reporte de novedades	Se selecciona del menú principal la opción reporte de novedades, la aplicación debe direccionar a la opción seleccionada.	El menú de reporte de novedades se muestra de manera exitosa con 6 opciones de reporte. Este menú se encuentra centrado y con título informativo para direccionar correctamente al usuario.
2	Acceder a las opciones del menú	Se selecciona cada una de las opciones del menú reporte de novedades, la aplicación debe direccionar a la opción seleccionada.	Al seleccionar la opción del tipo de reporte a registrar, este lleva al usuario al formulario correspondiente y visualizará el título del tipo de reporte y las opciones correspondientes a este.
3	Reportar novedad	Se registra la información solicitada, la aplicación valida que cumpla con las condiciones de acuerdo al campo.	Se visualiza el formulario con 3 campos obligatorios y 1 botón opcional. Los campos obligatorios son: prioridad, que es una lista desplegable con 3 valores, alto medio y bajo. El campo condición o elemento, que trae una lista desplegable de opciones de acuerdo al tipo de reporte seleccionado (las opciones mostradas son directamente consultadas desde la base de datos) y por último el campo descripción, que es un espacio de texto libre para el usuario.
4	Adjuntar evidencia	Se selecciona la opción de tomar foto, la aplicación despliega la cámara del móvil, permite tomar la foto y la almacena.	Se da clic en el botón de adjuntar evidencia y se abre la cámara del celular, al aceptar la imagen, este despliega un mensaje tipo popup donde muestra el mensaje "cargando imagen..." después de que la imagen sea cargada, el popup se cierra y se muestra el siguiente mensaje "la imagen ha sido adjuntada exitosamente".

Fuente: elaboración propia.

Tabla 28. (Continuación)

Ítem	Caso de Prueba	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
5	Guardar novedad	Se selecciona la opción de guardar la novedad y la aplicación genera el mensaje de guardado.	El botón guardar se visualiza al final del formulario, este valida que los 3 campos nombrados anteriormente estén diligenciados. y posterior a esto, procede a guardar inmediatamente en la base de datos firebase.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 29. Pruebas módulo estadística

<b>Módulo:</b>		Estadística	
<b>Responsable</b>		Jerlinton Yohan Gaviria Diaz	
Ítem	Caso de Prueba	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
1	Acceder a estadísticas	Se selecciona del menú principal la opción estadística, la aplicación debe direccionar a la opción seleccionada.	Al seleccionar la opción en el menú principal esta direcciona de manera correcta a la opción.
2	Seleccionar Reporte	Seleccionar el tipo de reporte.	Se selecciona el tipo de reporte por prioridad, se muestran las tres opciones y se pueden seleccionar sin ningún problema.
3	Generar rango fecha	Se selecciona el rango de la fecha del reporte que se desea generar, la aplicación valida que la información cumpla con el formato de acuerdo al campo.	Se muestra un calendario donde se puede seleccionar la fecha inicial y fecha final del informe, está funcionando sin ningún problema.
4	Generar reporte	Se selecciona el nombre del reporte que se desea generar, se da la opción de generar, la aplicación muestra los datos de acuerdo a los parámetros indicados.	Al momento de dar clic en generar informe se muestra en una nueva venta los reportes existentes en las fechas seleccionadas, a la fecha está funcionando sin problema, realizando la consulta en la firebase de acuerdo a los parámetros seleccionados.
5	Generar PDF	Selecciona la opción generar pdf, la aplicación genera el pdf.	Se genera el archivo pdf al presionar el botón, mostrando la información del reporte.

Fuente: elaboración propia.

## 2.5 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN APP SECURITYOIL

### 2.5.1 Objetivo.

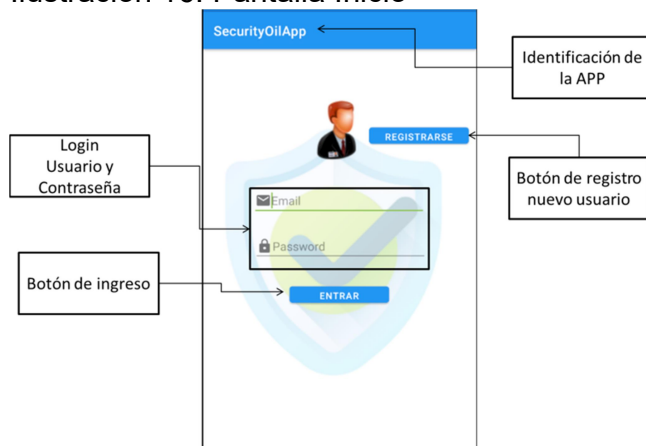
Evaluar las opciones de la APP SecurityOil desde su aspecto funcionalidad de acuerdo a los requerimientos de cada uno de sus módulos.

### 2.5.2 Identificación e interfaces.

A continuación, realizamos la descripción de cada uno de los módulos que serán objeto de evaluación a nivel funcional de la APP SecurityOil.

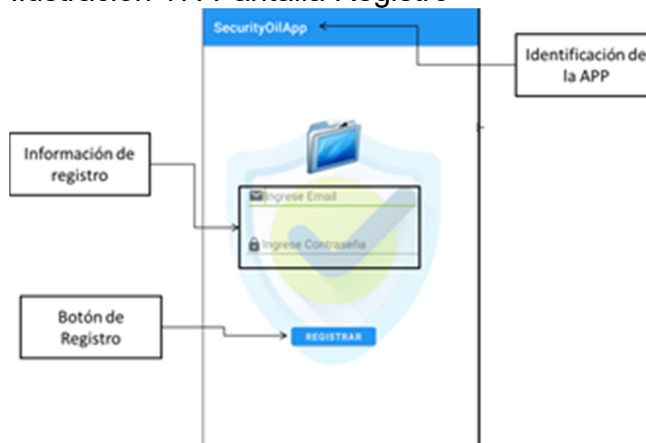
Módulo de Inicio (Pantalla inicial de la APP, pantalla de registro y menú principal).

Ilustración 16. Pantalla Inicio



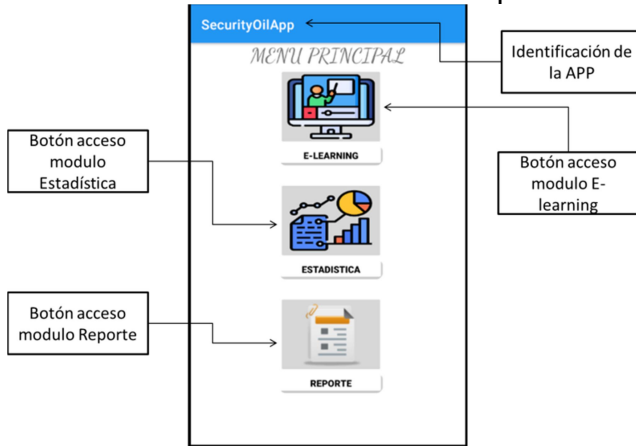
Fuente: elaboración propia.

Ilustración 17. Pantalla Registro



Fuente: elaboración propia.

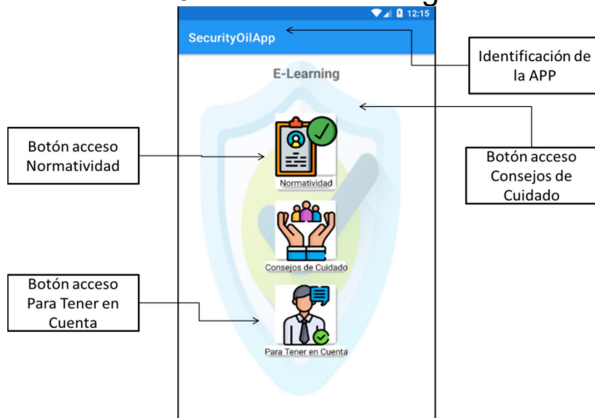
Ilustración 18. Pantalla Menú Principal



Fuente: elaboración propia.

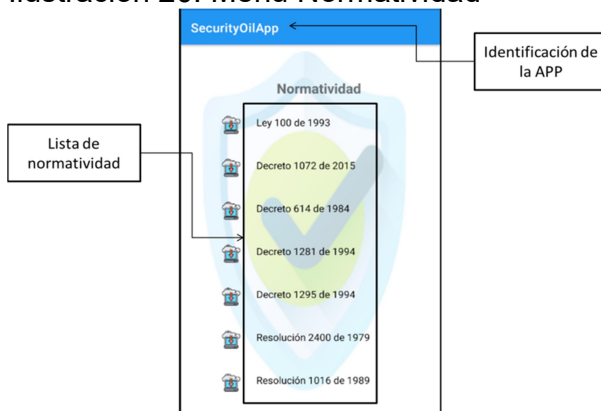
Módulo E-learning: (Pantalla modulo E-learning, pantalla Normatividad, Pantalla Consejos de Cuidado y pantalla Para Tener en Cuenta).

Ilustración 19. Menú E-learning



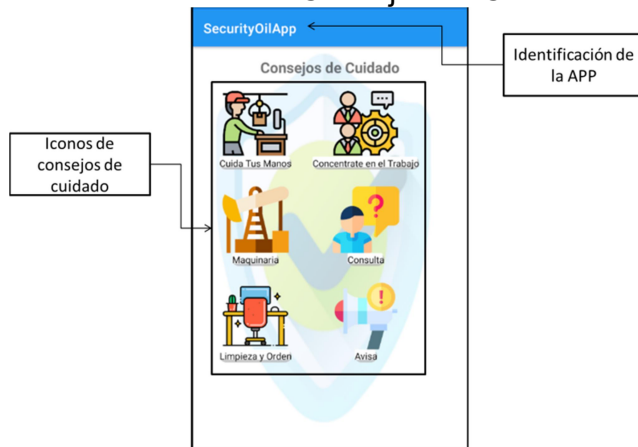
Fuente: elaboración propia.

Ilustración 20. Menú Normatividad



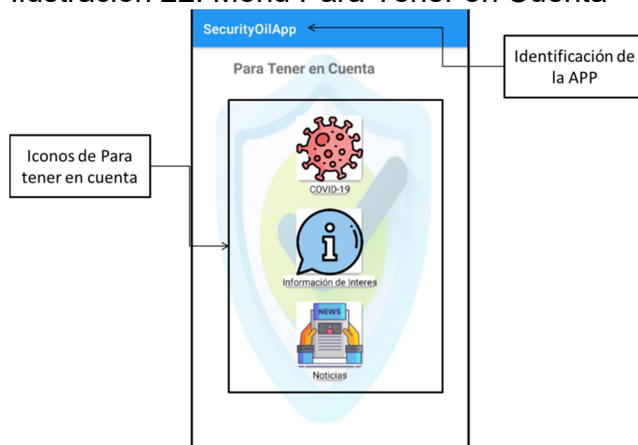
Fuente: elaboración propia.

Ilustración 21. Menú Consejos de Cuidado



Fuente: elaboración propia.

Ilustración 22. Menú Para Tener en Cuenta

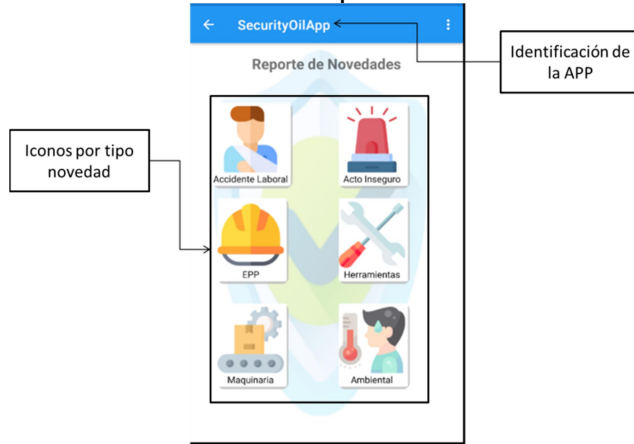


Fuente: elaboración propia.



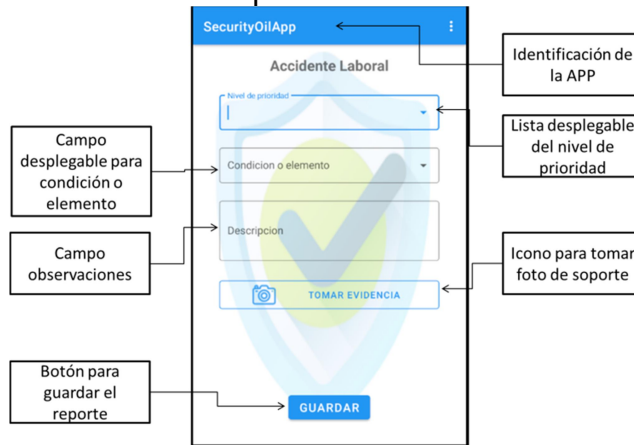
Módulo de Reportes (Pantalla módulo de reportes, pantalla de registro de novedad de acuerdo al tipo).

Ilustración 23. Menú Reporte de Novedades



Fuente: elaboración propia.

Ilustración 24. Reporte Novedades



Fuente: elaboración propia.

Módulo Estadística (Pantalla módulo Estadística).

Ilustración 25. Módulo Reportes



Fuente: elaboración propia.

Ilustración 26. Generación Reporte



Fuente: elaboración propia.

Frente a los cuatro módulos que serán objeto de análisis (los cuales se identificarán como M1 Inicío, M2 E-learning, M3 Reportes y M4 Estadística), se determina que:

- No se hallaron enlaces de direccionamiento rotos o que llevaran a pantallas sin información.

### 2.5.3 Cuadro de métricas.

A continuación, se encuentra la matriz de pruebas la cual permitirá la identificación de las características, subcaracterísticas y métricas que serán consideradas en la evaluación; igualmente en esta matriz se consignarán los resultados obtenidos, los cuales están soportados por las pruebas que se van a desarrollar:

Tabla 30. Cuadro Métricas

CARACTERÍSTICAS	SUBCARACTERÍSTICAS	MÉTRICAS	NORMA ISO/IEC 14598					
			TIPO DE PRUEBA	PRUEBA REALIZAR	MÓDULOS IMPLICADOS	HERRAMIENTAS	RESULTADO ESPERADO	INDICADOR
Funcionalidad	Adecuación	Diseño adecuado	Prueba de integración	Ingresar a la APP y se observar que la pantalla cargue sin superponer información.	Módulo 1	Inspección visual	Ningún elemento se cargue sobre el otro y se impida la visibilidad.	100%
		Diseño adecuado	Prueba de integración	Ingresar a la APP y se observar que la pantalla cargue sin superponer información.	Módulo 2	Inspección visual	Ningún elemento se cargue sobre el otro y se impida la visibilidad.	100%
		Diseño adecuado	Prueba de integración	La distribución del menú de novedades y el formulario del reporte se encuentran alineados sin sobresalir de la visibilidad del usuario.	Módulo 3	Inspección visual	Ningún elemento se cargue sobre el otro y se impida la visibilidad.	100%
		Diseño adecuado	Prueba de integración	Ingresar a la APP y se observar que la pantalla cargue sin superponer información.	Módulo 4	Inspección visual	Ningún elemento se cargue sobre el otro y se impida la visibilidad.	100%

Fuente: elaboración propia.

Tabla 31. (Continuación)

CARACTERÍSTICAS	SUBCARACTERÍSTICAS	MÉTRICAS	NORMA ISO/IEC 14598						
			TIPO DE PRUEBA	DE PRUEBA	A REALIZAR	MÓDULOS IMPLICADOS	HERRAMIENTAS	RESULTADO ESPERADO	INDICADOR
Funcionalidad	Adecuación	Rendimiento de la APP	Prueba de integración	de	Ingresar a la APP y medir el uso de recursos con la herramienta Profiler.	Aplicación General en	Android Profiler	La APP presenta un buen rendimiento al ser ejecutada.	100%
	Exactitud	Diseño y estética adecuada.	Prueba de integración y aceptación.	de y	Validar el contraste del diseño de la APP.	Aplicación General en	Inspección visual	Se espera que los colores de la APP sean adecuados al sitio en general.	70%
		Disposición de resultados	Prueba de aceptación	de	Registro de usuarios.	Módulo 1	Validación en BD	Se espera que la APP permita completar el registro de un nuevo usuario.	100%
		Disposición de resultados	Prueba de aceptación	de	Se realiza el registro del reporte de novedad, donde se validan que se ingresen todos los datos obligatorios y se muestra el resultado del registro exitoso.	Módulo 3	Validación en BD	Se espera que la APP permita el registro de las novedades.	100%
		Disposición de resultados	Prueba de aceptación	de	Generar los reportes realizados por los usuarios.	Módulo 4	Validación en BD	Se espera que la APP permita la generación de las estadísticas.	100%

Fuente: elaboración propia.

Tabla 32. (Continuación)

CARACTERÍSTICAS	SUBCARACTERÍSTICAS	MÉTRICAS	NORMA ISO/IEC 14598						
			TIPO DE PRUEBA	DE PRUEBA	PRUEBA REALIZAR	A MÓDULOS IMPLICADOS	HERRAMIENTAS	RESULTADO ESPERADO	INDICADOR
Funcionalidad	Cumplimiento funcional	Logro de tarea	Prueba de aceptación	de	Validar los campos vacíos.	Módulo 1	Inspección visual	Se espera que la APP no permita el registro de un usuario sin validar el cumplimiento de los registros mínimos.	100%
		Logro de tarea	Prueba de aceptación	de	La aplicación valida cada uno de los campos solicitados, incluyendo la evidencia fotográfica.	Módulo 3	Inspección visual	Se espera que la APP no permita el registro de una novedad sin validar el cumplimiento de los registros mínimos.	100%
	Seguridad	Ingreso seguro	Prueba funcional	no	Validación de usuarios existentes.	Módulo 1	Inspección visual	Se espera que la APP no permita el ingreso de un usuario no registrado.	100%
		Protección de transacción	Prueba funcional	no	La información se puede ver registrada por el administrador en la base de datos y el usuario se asegura por medio de un mensaje tipo popup.	Módulo 3	Inspección visual	Se espera que la APP muestre si la información fue cargada o no.	100%

Fuente: elaboración propia.

Tabla 33. (Continuación)

CARACTERÍSTICAS	SUBCARACTERÍSTICAS	MÉTRICAS	NORMA ISO/IEC 14598					
			TIPO DE PRUEBA	DE PRUEBA REALIZAR	A MÓDULOS IMPLICADOS	HERRAMIENTAS	RESULTADO ESPERADO	INDICADOR
Usabilidad	Operatividad	Nivel de éxito	Prueba de aceptación	Los usuarios deben ingresar a la APP y navegan sin ninguna ayuda..	Aplicación General en	Indicación Usuario	Se espera que se pueda ingresar a la APP, navegar por la misma, registrar novedades y generar estadísticas.	100%
	Comprensión	Comprensión	Prueba de aceptación	Usabilidad del módulo inicio.	Módulo 1	Indicación Usuario	Se espera que el usuario pueda navegar por el menú de manera intuitiva.	100%
		Comprensión	Prueba de aceptación	Los usuarios deben ingresar a la APP y navegan sin ninguna ayuda.	Módulo 2	Indicación Usuario	Se espera que el usuario pueda navegar por el menú de manera intuitiva.	100%
		Comprensión	Prueba de aceptación	El usuario tiene una interfaz llamativa y descriptiva al igual que los campos del formulario.	Módulo 3	Indicación Usuario	Se espera que el usuario pueda navegar por el menú de manera intuitiva.	100%
		Comprensión	Prueba de aceptación	El usuario puede navegar por el módulo sin errores en el módulo.	Módulo 4	Indicación Usuario	Se espera que el usuario pueda navegar por el menú de manera intuitiva.	100%

Fuente: elaboración propia.

#### 2.5.4 Plan de Pruebas.

A continuación, se encuentra el plan de pruebas a realizar, estas tiene como objetivo lograr validar los resultados descritos en la matriz anterior, así:

Tabla 34. Casos de Prueba 1

<b>Módulo 1</b>	
<b>Objetivo</b>	Observar la presentación de la pantalla y sus elementos.
<b>Técnicas</b>	Ingresar a la APP y observar cómo se muestran los elementos.
<b>Casos de prueba</b>	Inspeccionar que cada uno de los elementos que componen la pantalla del módulo se observen de manera correcta y que no se pierde información o sobreponen datos.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 35. Casos de Prueba 2

<b>Módulo 1</b>	
<b>Objetivo</b>	Observar el correcto funcionamiento del registro de usuarios.
<b>Técnicas</b>	Ingresar a la APP y realizar el registro de un nuevo usuario.
<b>Casos de prueba</b>	Ingresar al módulo 1 y seleccionar la opción de registrarse, ingresar los datos de email y contraseña, presionar el botón registrar y el validar que la aplicación muestre el mensaje de usuario registrado, igualmente validar que el mismo si queda registrado en la BD.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 36. Casos de Prueba 3

<b>Módulo 1</b>	
<b>Objetivo</b>	Observar que las validaciones de la función registro de usuarios funciones de manera correcta.
<b>Técnicas</b>	Ingresar a la APP y tratar de registrar un usuario sin cumplir los requerimientos.
<b>Casos de prueba</b>	Ingresar al módulo 1 y seleccionar la opción de registrarse, presionar el botón registro sin ningún dato ingresado. Ingresa solo la información del Email y presiona la opción de registrar Ingresa solo la información de la clave y presiona la opción de registrar Ingresar datos de un usuario registrado y validar que no se permite el registro. Se valida que la APP no permite el registro del usuario y muestre el mensaje que no fue registrado, igualmente se valida en la BD.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 37. Casos de Prueba 4

<b>Módulo 1</b>	
<b>Objetivo</b>	Observar que la APP controla el ingreso de los usuarios.
<b>Técnicas</b>	Ingresar a la APP y tratar de ingresar con información de un usuario no registrado o datos erróneos.
<b>Casos de prueba</b>	Ingresar al módulo 1 y registrar información errónea o no existente para la autenticación en la APP, se valida que no se permita el ingreso a la pantalla de menú inicio.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 38. Casos de Prueba 5

<b>Módulo 1</b>	
<b>Objetivo</b>	Observar que la APP permite la navegación del usuario sin necesidad de validar información adicional.
<b>Técnicas</b>	Ingresar a la APP y se navega por los diferentes menús del módulo 1.
<b>Casos de prueba</b>	Ingresar a las diferentes opciones del módulo 1 y entender la funcionalidad para que esta diseñada.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 39. Casos de Prueba 6

<b>Módulo 1</b>	
<b>Objetivo</b>	Comprobar el funcionamiento del botón entrar en el módulo de inicio.
<b>Técnicas</b>	Ingresar al aplicativo e iniciar sesión.
<b>Casos de prueba</b>	Iniciar sesión en el aplicativo ingresando las credenciales adecuadas y direcciona una nueva pantalla donde se observa los módulos que contiene el sistema.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 40. Casos de Prueba 7

<b>Módulo 2</b>	
<b>Objetivo</b>	Observar la presentación de la pantalla y sus elementos.
<b>Técnicas</b>	Ingresar a la APP y observar cómo se muestran los elementos.
<b>Casos de prueba</b>	Inspeccionar que cada uno de los elementos que componen la pantalla del módulo se observen de manera correcta y que no se pierde información o sobreponen datos.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 41. Casos de Prueba 8

<b>Módulo 2</b>	
<b>Objetivo</b>	Observar que la APP permite la navegación del usuario sin necesidad de validar información adicional.
<b>Técnicas</b>	Ingresar a la APP y se navega por los diferentes menús del módulo 2.
<b>Casos de prueba</b>	Ingresar a las diferentes opciones del módulo 2 y entender la funcionalidad para que esta diseñada.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 42. Casos de Prueba 9

<b>Módulo 3</b>	
<b>Objetivo</b>	Observar la presentación de la pantalla y sus elementos.
<b>Técnicas</b>	Ingresar a la APP y observar cómo se muestran los elementos.
<b>Casos de prueba</b>	Inspeccionar que cada uno de los elementos que componen la pantalla del módulo se observen de manera correcta y que no se pierde información o sobreponen datos.

Fuente: elaboración propia.



Tabla 43. Casos de Prueba 10

<b>Módulo 3</b>	
<b>Objetivo</b>	Observar el correcto funcionamiento del registro de novedades.
<b>Técnicas</b>	Ingresar a la APP y realizar el registro de una novedad.
<b>Casos de prueba</b>	Ingresar al módulo 3 y seleccionar la opción para registrar una novedad de acuerdo a las tipificaciones presentadas, se ingresa la información del nivel de prioridad, condición o elemento, descripción y se toma la evidencia, finalmente selecciona el botón guardar y se valida que la aplicación muestre el mensaje del registro de la novedad, igualmente validar que el mismo si quedara registrado en la BD.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 44. Casos de Prueba 11

<b>Módulo 3</b>	
<b>Objetivo</b>	Observar que las validaciones de la función reporte de novedad funciones de manera correcta.
<b>Técnicas</b>	Ingresar a la APP y tratar de registrar una novedad sin ingresar toda la información requerida.
<b>Casos de prueba</b>	Ingresar al módulo 1 y seleccionar la opción de registrarse, presionar el botón registro sin ningún dato ingresado. Ingresar solo la información del Email y presiona la opción de registrar Ingresar solo la información de la clave y presiona la opción de registrar Ingresar datos de un usuario registrado y validar que no se permite el registro. Se valida que la APP no permite el registro del usuario y muestre el mensaje que no fue registrado, igualmente se valida en la BD.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 45. Casos de Prueba 12

<b>Módulo 3</b>	
<b>Objetivo</b>	Observar que la APP muestra el mensaje al registrar una novedad.
<b>Técnicas</b>	Ingresar a la APP y registrar una novedad.
<b>Casos de prueba</b>	Ingresar al módulo 3 y seleccionar la opción para registrar una novedad de acuerdo a las tipificaciones presentadas, se carga la información requerida y se valida que se muestre el mensaje indicando que la novedad fue registrada.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 46. Casos de Prueba 13

<b>Módulo 3</b>	
<b>Objetivo</b>	Observar que la APP permite la navegación del usuario sin necesidad de validar información adicional.
<b>Técnicas</b>	Ingresar a la APP y se navega por los diferentes menús del módulo 3.
<b>Casos de prueba</b>	Ingresar a las diferentes opciones del módulo 3 y entender la funcionalidad para que esta diseñada.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 47. Casos de Prueba 14

<b>Módulo 4</b>	
<b>Objetivo</b>	Observar la presentación de la pantalla y sus elementos.
<b>Técnicas</b>	Ingresar a la APP y observar cómo se muestran los elementos.
<b>Casos de prueba</b>	Inspeccionar que cada uno de los elementos que componen la pantalla del módulo se observen de manera correcta y que no se pierde información o sobreponen datos.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 48. Casos de Prueba 15

<b>Módulo 4</b>	
<b>Objetivo</b>	Observar el correcto funcionamiento de la generación de estadísticas.
<b>Técnicas</b>	Ingresar a la APP y realizar la generación de estadísticas.
<b>Casos de prueba</b>	Ingresar al módulo 4, se carga una ventana en la cual se visualiza una lista de 3 opciones que son los niveles de prioridad (Alto, Medio, Bajo), se muestra un calendario en el cual se puede seleccionar las fechas de los informes, posterior a esto dar clic en el botón de generar reporte y se visualizará un listado de todos los reportes de novedad bajo el filtro de nivel de prioridad.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 49. Casos de Prueba 16

<b>Módulo 4</b>	
<b>Objetivo</b>	Observar que la APP permite la navegación del usuario sin necesidad de validar información adicional.
<b>Técnicas</b>	Ingresar a la APP y se navega por los diferentes menús del módulo 4.
<b>Casos de prueba</b>	Ingresar a las diferentes opciones del módulo 4 y entender la funcionalidad para que esta diseñada.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 50. Casos de Prueba 17

<b>Aplicación en General</b>	
<b>Objetivo</b>	Medir el rendimiento y consumo de recursos de la APP.
<b>Técnicas</b>	Probar el rendimiento y requerimientos de capacidad de la APP.
<b>Casos de prueba</b>	Usar la opción Android Profiler para validar el rendimiento y recursos requeridos por la APP.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 51. Casos de Prueba 18

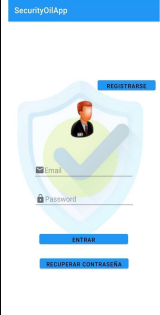
<b>Aplicación en General</b>	
<b>Objetivo</b>	Medir la facilidad de uso y la navegación intuitiva para el usuario final.
<b>Técnicas</b>	Facilitar a diversos usuarios el uso de la APP y conocer sus observaciones al respecto.
<b>Casos de prueba</b>	Desplegar la APK en equipos móviles de diferentes usuarios y conocer su impresión y observaciones sobre el funcionamiento de la misma.

Fuente: elaboración propia.

## 2.5.5 Ejecución del Plan de Pruebas.

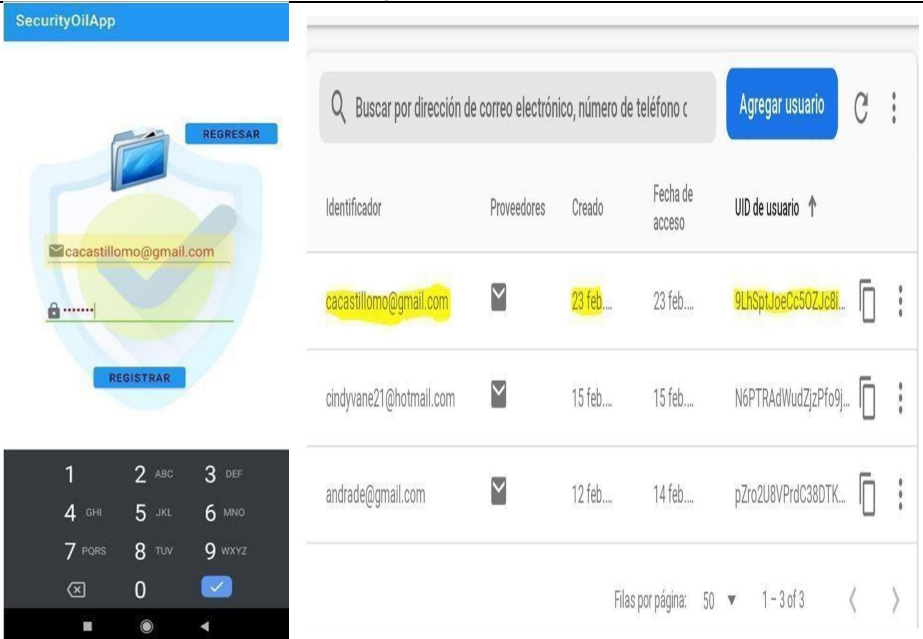
### 2.5.5.1 Realización de pruebas.

Tabla 52. Ejecución Prueba 1

<b>Módulo 1</b>	
<b>Objetivo</b>	Observar la presentación de la pantalla y sus elementos.
<b>Técnicas</b>	Ingresar a la APP y observar cómo se muestran los elementos.
<b>Casos de prueba</b>	Inspeccionar que cada uno de los elementos que componen la pantalla del módulo se observen de manera correcta y que no se pierde información o sobreponen datos.
<b>Descripción</b>	Una vez se ingresa o se abre la aplicación, los componentes de la pantalla inicial se muestran en su ubicación correspondiente.
<b>Salidas de datos</b>	Visualización de la pantalla de inicio de la aplicación.
<b>Evidencia</b>	
<b>Resultado</b>	El aplicativo muestra los componentes correspondientes.
<b>Observaciones</b>	El programa cumple con las expectativas de funcionamiento para esta etapa del módulo cumpliendo con el objetivo.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 53. Ejecución Prueba 2

<b>Módulo 1</b>	
<b>Objetivo</b>	Observar el correcto funcionamiento del registro de usuarios.
<b>Técnicas</b>	Ingresar a la APP y realizar el registro de un nuevo usuario.
<b>Casos de prueba</b>	Ingresar al módulo 1 y seleccionar la opción de registrarse, ingresar los datos de email y contraseña, presionar el botón registrar y el validar que la aplicación muestre el mensaje de usuario registrado, igualmente validar que el mismo si quedara registrado en la BD.
<b>Descripción</b>	Una vez se ingrese al aplicativo el usuario se dirige al botón registrar y el aplicativo debe responder con la interfaz para que el usuario ingrese su correo y contraseña y estos datos se guarden en la base de datos.
<b>Salidas de datos</b>	Mensaje de alerta donde se solicita al usuario ingresar datos válidos en los campos para realizar el registro.
<b>Evidencia</b>	
<b>Resultado</b>	El aplicativo responde al registro de usuarios adecuadamente.
<b>Observaciones</b>	El programa cumple con las expectativas de funcionamiento para esta etapa del módulo cumpliendo con el objetivo.

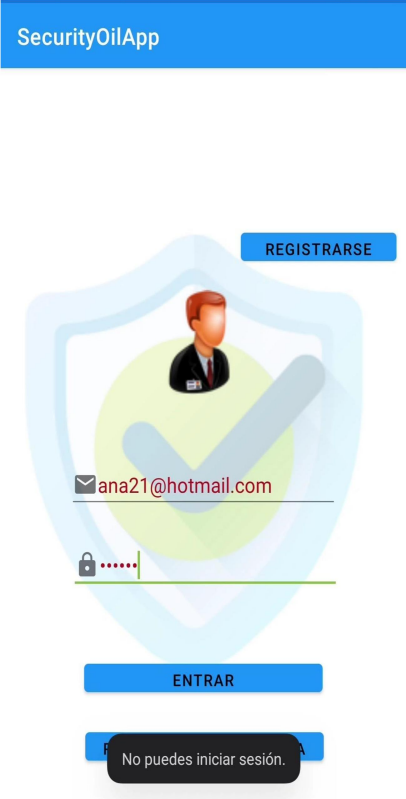
Fuente: elaboración propia.

Tabla 54. Ejecución Prueba 3

<b>Módulo 1</b>	
<b>Objetivo</b>	Observar que las validaciones de la función registro de usuarios funciones de manera correcta.
<b>Técnicas</b>	Ingresar a la APP y tratar de registrar un usuario sin cumplir los requerimientos.
<b>Casos de prueba</b>	Ingresar al módulo 1 y seleccionar la opción de registrarse, presionar el botón registro sin ningún dato ingresado. Ingresar solo la información del Email y presiona la opción de registrar. Ingresar solo la información de la clave y presiona la opción de registrar. Ingresar datos de un usuario registrado y validar que no se permite el registro. Se valida que la APP no permite el registro del usuario y muestre el mensaje que no fue registrado, igualmente se valida en la BD.
<b>Descripción</b>	Una vez se ingrese al aplicativo el usuario se dirige al botón registrar y el aplicativo debe responder con la interfaz para que el usuario ingrese su correo y contraseña, se validará el funcionamiento del botón registrar con los campos vacíos (correo y contraseña).
<b>Salidas de datos</b>	Mensaje de alerta donde se solicita al usuario ingresar datos válidos en los campos para realizar el registro.
<b>Evidencia</b>	
<b>Resultado</b>	El aplicativo muestra los resultados esperados.
<b>Observaciones</b>	El programa cumple los las expectativas y muestra los resultados esperados.

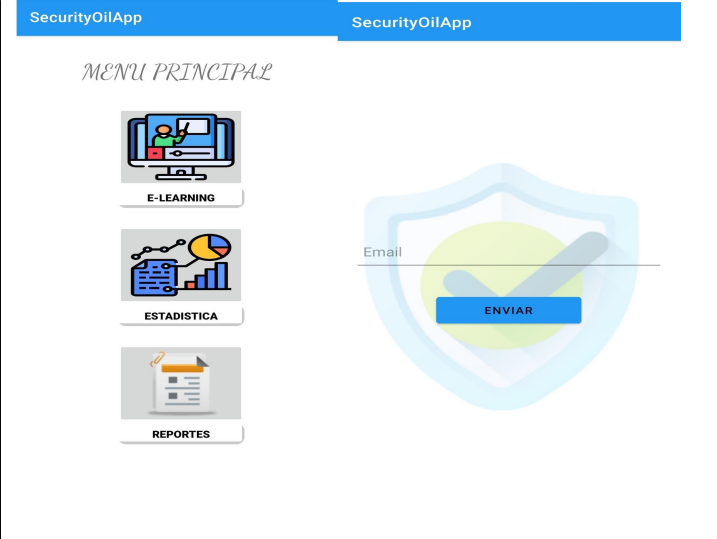
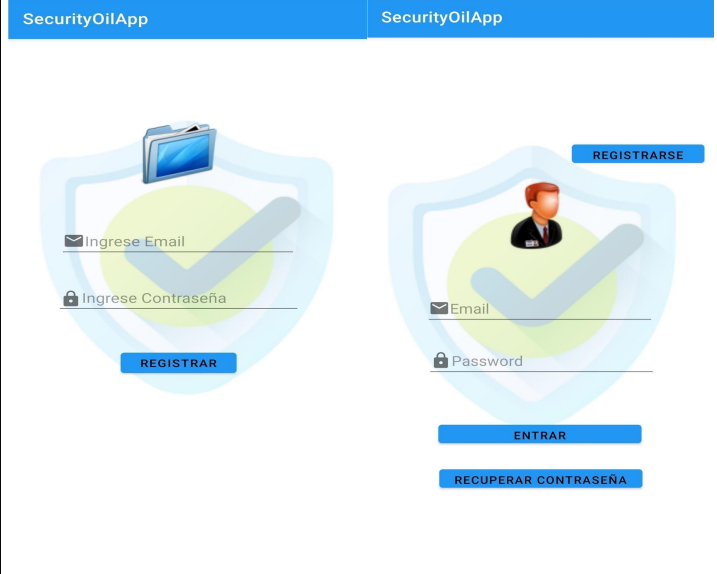
Fuente: elaboración propia.

Tabla 55. Ejecución Prueba 4

<b>Módulo 1</b>	
<b>Objetivo</b>	Observar que la APP controla el ingreso de los usuarios.
<b>Técnicas</b>	Ingresar a la APP y tratar de ingresar con información de un usuario no registrado o datos erróneos.
<b>Casos prueba de</b>	Ingresar al módulo 1 y registra información errónea o no existen para la autenticación en la APP, se valida que no se permita el ingreso a la pantalla de menú inicio.
<b>Descripción</b>	Ingresar al aplicativo con datos de un usuario no registrado y validar si el aplicativo permite o no el ingreso.
<b>Salidas de datos</b>	Mensaje de alerta donde se solicita al usuario registrarse en la base de datos para poder ingresar o iniciar sesión.
<b>Evidencia</b>	
<b>Resultado</b>	El programa muestra los resultados esperados.
<b>Observaciones</b>	Siempre que los usuarios no se encuentren registrados en la base de datos, el sistema mostrará un mensaje donde niega la entrada o inicio de sesión.

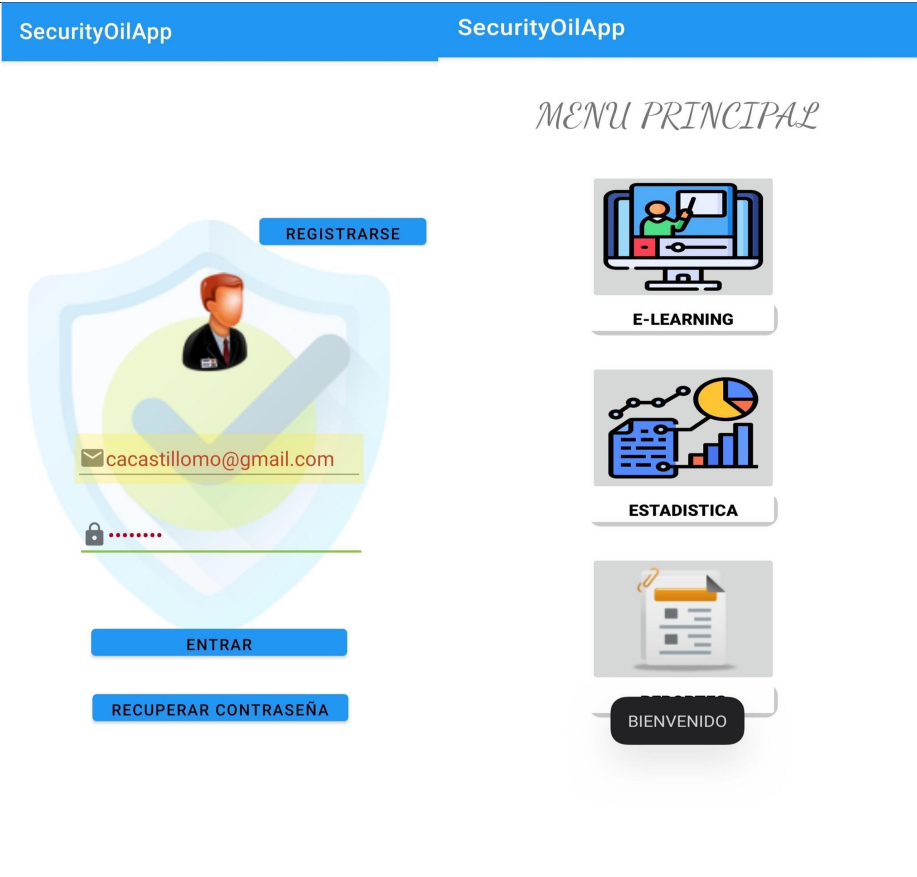
Fuente: elaboración propia.

Tabla 56. Ejecución Prueba 5

Módulo 1	
<b>Objetivo</b>	Observar que la APP permite la navegación del usuario sin necesidad de validar información adicional.
<b>Técnicas</b>	Ingresar a la APP y se navega por los diferentes menús del módulo 1.
<b>Casos de prueba</b>	Ingresar a las diferentes opciones del módulo 1 y entender la funcionalidad para que esta diseñada.
<b>Descripción</b>	Validar la funcionalidad de cada uno de los elementos presentes en las interfaces del módulo inicio.
<b>Salidas de datos</b>	Visualización y funcionalidad adecuada de los elementos de las interfaces del módulo inicio.
<b>Evidencia</b>	 
<b>Resultado</b>	El sistema muestra los resultados esperados.
<b>Observaciones</b>	El sistema permite a los usuarios navegar por el módulo inicio de manera adecuada.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 57. Ejecución Prueba 6

<b>Módulo 1</b>	
<b>Objetivo</b>	Comprobar el funcionamiento del botón entrar en el módulo de inicio.
<b>Técnicas</b>	Ingresa al aplicativo e iniciar sesión.
<b>Casos de prueba</b>	Iniciar sesión en el aplicativo ingresando las credenciales adecuadas y direcciona una nueva pantalla donde se observa los módulos que contiene el sistema.
<b>Descripción</b>	Validar el inicio de sesión.
<b>Salidas de datos</b>	Interfaz con los módulos que contiene el sistema o aplicativo.
<b>Evidencia</b>	
<b>Resultado</b>	El sistema cumple con los resultados esperados.
<b>Observaciones</b>	El sistema valida las credenciales y si se encuentran en la base de datos permite el ingreso a los módulos del aplicativo.

Fuente: elaboración propia.



Tabla 58. Ejecución Prueba 7

<b>Módulo 1</b>	
<b>Objetivo</b>	Comprobar el funcionamiento de recuperación de contraseña.
<b>Técnicas</b>	Ingresar al aplicativo y recuperar o cambiar contraseña.
<b>Casos de prueba</b>	Ingresar al aplicativo, comprobar la funcionalidad del botón recuperar contraseña y el botón enviar en la interfaz correspondiente.
<b>Descripción</b>	Validar la recuperación de contraseña.
<b>Salidas de datos</b>	Correo electrónico con un enlace para recuperar o cambiar la contraseña.
<b>Evidencia</b>	
<b>Resultado</b>	El sistema cumple con los resultados esperados.
<b>Observaciones</b>	El sistema valida las credenciales y si se encuentran en la base de datos permite el ingreso a los módulos del aplicativo.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 59. Ejecución Prueba 8

Módulo 2	
<b>Objetivo</b>	Observar la presentación de la pantalla y sus elementos.
<b>Técnicas</b>	Ingresa a la APP y observar cómo se muestran los elementos.
<b>Casos de prueba</b>	Inspeccionar que cada uno de los elementos que componen la pantalla del módulo se observen de manera correcta y que no se pierde información o sobreponen datos.
<b>Descripción</b>	Se revisa cada una de las pantallas del móvil buscando que no se tenga contenido sobre escrito que no permita la visualización de otra información o contenido.
<b>Evidencia</b>	
<b>Resultado</b>	Toda la información se muestra de manera correcta sin obstruir otra parte del contenido de la misma.
<b>Observaciones</b>	La APP cumple en cuanto a su distribución y muestra del contenido.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 60. Ejecución Prueba 9

<b>Módulo 2</b>	
<b>Objetivo</b>	Observar que la APP permite la navegación del usuario sin necesidad de validar información adicional..
<b>Técnicas</b>	Ingresar a la APP y se navega por los diferentes menús del módulo 2
<b>Casos de prueba</b>	Ingresar a las diferentes opciones del módulo 2 y entender la funcionalidad para la que está diseñada.
<b>Descripción</b>	Se navegan por las diferentes funcionalidades de la APP.
<b>Evidencia</b>	<pre> V/FA: Connection attempt already in progress D/EGL_emulation: eglMakeCurrent: 0xac185120: ver 2 0 (tinfo 0xac183320) V/FA: Connection attempt already in progress D/FA: Connected to remote service V/FA: Processing queued up service tasks: 4 V/FA: Inactivity, disconnecting from the service V/FA: Recording user engagement, ms: 6040 V/FA: Connecting to remote service     Activity paused, time: 15443472 V/FA: Connection attempt already in progress V/FA: Activity resumed, time: 15443476 V/FA: Connection attempt already in progress V/FA: Connection attempt already in progress D/EGL_emulation: eglMakeCurrent: 0xac185120: ver 2 0 (tinfo 0xac183320) D/FA: Connected to remote service V/FA: Processing queued up service tasks: 4 V/FA: Recording user engagement, ms: 1532 V/FA: onActivityCreated V/FA: Activity paused, time: 15445008 V/FA: Activity resumed, time: 15445170 D/EGL_emulation: eglMakeCurrent: 0xac185120: ver 2 0 (tinfo 0xac183320) V/FA: Recording user engagement, ms: 2030 V/FA: Activity paused, time: 15447201 V/FA: Activity resumed, time: 15447211 D/EGL_emulation: eglMakeCurrent: 0xac185120: ver 2 0 (tinfo 0xac183320) V/FA: Screen exposed for less than 1000 ms. Event not sent. time: 990 V/FA: Activity paused, time: 15448201 V/FA: onActivityCreated V/FA: Activity resumed, time: 15448269 D/EGL_emulation: eglMakeCurrent: 0xac185120: ver 2 0 (tinfo 0xac183320) V/FA: Inactivity, disconnecting from the service         </pre>
<b>Resultado</b>	Al navegar por las diferentes opciones del módulo no se presentan contratiempos y la APP responde de manera adecuada.
<b>Observaciones</b>	La APP permite navegar por las diferentes pantallas sin contratiempo.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 61. Ejecución Prueba 10

<b>Módulo 3</b>	
<b>Objetivo</b>	Observar la presentación de la pantalla y sus elementos.
<b>Técnicas</b>	Ingresar a la APP y observar cómo se muestran los elementos.
<b>Casos prueba</b> de	Inspeccionar que cada uno de los elementos que componen la pantalla del módulo se observen de manera correcta y que no se pierde información o sobreponen datos.
<b>Descripción</b>	Se ingresa el módulo de reporte de novedades para visualizar el menú correspondiente al igual que el formulario de cada uno de los ítems.
<b>Evidencia</b>	
<b>Resultado</b>	Las interfaces evaluadas se muestran de manera correcta, títulos, nombres, campos, respetando márgenes y conservando distribución en la pantalla.
<b>Observaciones</b>	La APP cumple en cuanto a su distribución y muestra del contenido.


Fuente: elaboración propia.

Tabla 62. Ejecución Prueba 11

<b>Módulo 3</b>	
<b>Objetivo</b>	Observar el correcto funcionamiento del registro de novedades.
<b>Técnicas</b>	Ingresar a la APP y realizar el registro de una novedad.
<b>Casos de prueba</b>	Ingresar al módulo 3 y seleccionar la opción para registrar una novedad de acuerdo a las tipificaciones presentadas, se ingresa la información del nivel de prioridad, condición o elemento, descripción y se toma la evidencia, finalmente selecciona el botón guardar y se valida que la aplicación muestre el mensaje del registro de la novedad, igualmente validar que el mismo si quedara registrado en la BD.
<b>Descripción</b>	Se debe validar la creación del reporte, accediendo a cada uno de los ítem y validando los campos y el acceso a la cámara para adjuntar la evidencia.
<b>Evidencia</b>	
<b>Resultado</b>	Al ingresar al registro de la novedad en particular, la aplicación solicita el acceso a la cámara del dispositivo, debido a que es necesario adjuntar evidencia fotográfica para la creación del reporte, los campos de nivel y condiciones se muestran de acuerdo al ítem seleccionado. Al capturar la imagen, se puede ver la miniatura de la misma para brindarle al usuario una vista rápida de la imagen que va a adjuntar, posterior se guarda el registro donde queda almacenado en la base de datos y la imagen queda almacenada en el storage de la misma.
<b>Observaciones</b>	La APP cumple en cuanto a funcionalidad.


Fuente: elaboración propia.

Tabla 63. Ejecución Prueba 12

<b>Módulo 3</b>	
<b>Objetivo</b>	Observar que las validaciones de la función reporte de novedad funciones de manera correcta.
<b>Técnicas</b>	Ingresar a la APP y tratar de registrar una novedad sin ingresar toda la información requerida.
<b>Casos de prueba</b>	Ingresar al módulo 3 y seleccionar una de las novedades tipificadas, en la pantalla de reporte de novedad se selecciona el botón guardar, sin llenar ningún campo.
<b>Descripción</b>	Ingresar al formulario e intentar crear un registro sin diligenciar los campos.
<b>Evidencia</b>	
<b>Resultado</b>	Cuando el usuario intenta crear un registro sin diligenciar los campos, el sistema crea un efecto focus sobre el campo vacío iniciando de arriba hacia abajo, como se evidencia en la imagen anterior, igualmente no se realiza ningún tipo de registro.
<b>Observaciones</b>	La APP cumple en cuanto a validación de campos.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 64. Ejecución Prueba 13

<b>Módulo 3</b>	
<b>Objetivo</b>	Observar que la APP muestra el mensaje al registrar una novedad.
<b>Técnicas</b>	Ingresar a la APP y registra una novedad.
<b>Casos de prueba</b>	Ingresar al módulo 3 y seleccionar la opción para registrar una novedad de acuerdo a las tipificaciones presentadas, se carga la información requerida y se valida que se muestre el mensaje indicando que la novedad fue registrada.
<b>Descripción</b>	Ingresar a cada una de las opciones del menú de novedades para validar la tipificación de cada formulario.
<b>Evidencia</b>	
<b>Resultado</b>	Se observa que al ingresar a cada uno de los items del menú, el formulario que se muestra posteriormente le indica al usuario el tipo de novedad que va a registrar.
<b>Observaciones</b>	La APP cumple en cuanto a su distribución y muestra del contenido.

Fuente: elaboración propia.



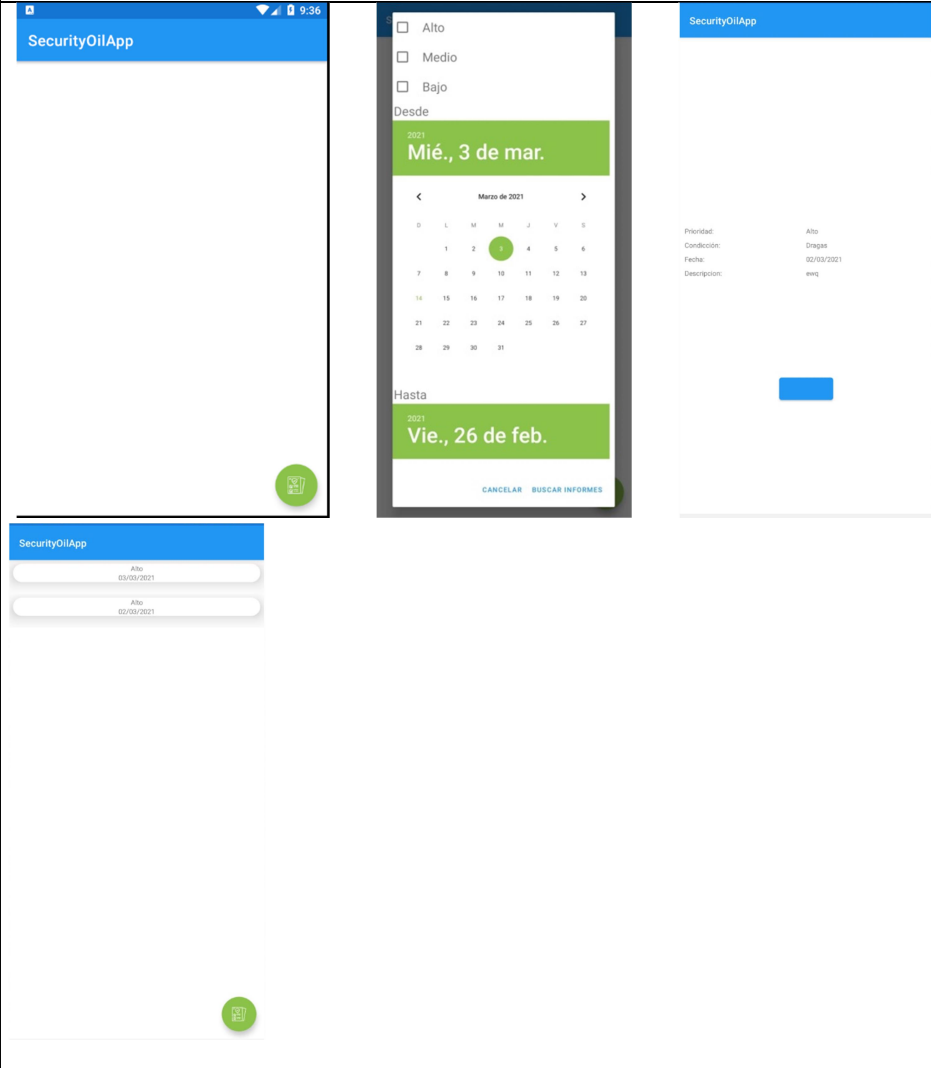
Tabla 65. Ejecución Prueba 14

<b>Módulo 3</b>	
<b>Objetivo</b>	Observar que la APP permite la navegación del usuario sin necesidad de validar información adicional.
<b>Técnicas</b>	Ingresar a la APP y se navega por los diferentes menús del módulo 3.
<b>Casos de prueba</b>	Ingresar a las diferentes opciones del módulo 3 y entender la funcionalidad para que esta diseñada.
<b>Descripción</b>	Se ingresa al formulario del ítem seleccionado y se validan la información de los campos.
<b>Evidencia</b>	
<b>Resultado</b>	Al ingresar a cada uno de los formularios, los campos son descritos de una manera clara y concisa, los valores mostrados en el nivel de prioridad son fijos, debido a que son constantes en cada una de las tipologías. Por el contrario, los valores que se despliegan en el campo de condición o elemento son dinámicos, esto quiere decir que están almacenados en la base de datos y son mostrados los valores de acuerdo a la tipología seleccionada en el menú principal de los reportes.
<b>Observaciones</b>	La APP cumple en cuanto a funcionalidad.

Fuente: elaboración propia.

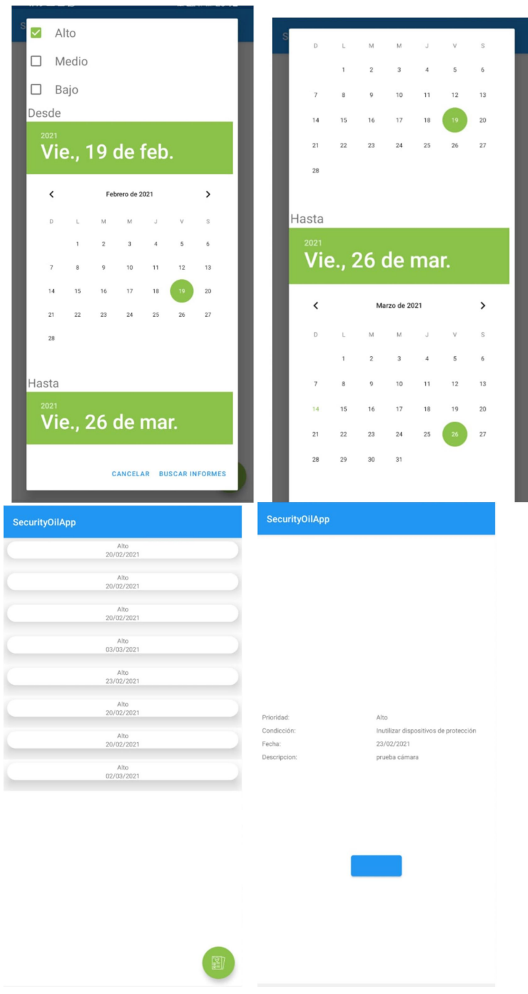


Tabla 66. Ejecución Prueba 15

<b>Módulo 4</b>	
<b>Objetivo</b>	Observar la presentación de la pantalla y sus elementos.
<b>Técnicas</b>	Ingresar a la APP y observar cómo se muestran los elementos.
<b>Casos prueba de</b>	Inspeccionar que cada uno de los elementos que componen la pantalla del módulo se observen de manera correcta y que no se pierde información o sobrepone datos.
<b>Descripción</b>	Se realiza la verificación de los módulos.
<b>Evidencia</b>	
<b>Resultado</b>	Los elementos funcionan de manera correcta y no están sobrepuestos.
<b>Observaciones</b>	Ninguna.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 67. Ejecución Prueba 16

<b>Módulo 4</b>	
<b>Objetivo</b>	Observar el correcto funcionamiento de la generación de estadísticas.
<b>Técnicas</b>	Ingresa a la APP y realizar la generación de estadísticas.
<b>Casos de prueba</b>	Ingresa al módulo 4 y seleccionar la opción de generar estadística, posterior a esto se visualizará una lista de 3 opciones que son los niveles de prioridad (Alto, Medio, Bajo), el paso siguiente es dar clic en el botón de generar reporte y se visualizará un listado de todos los reportes de novedad bajo el filtro de nivel de prioridad y se genera un archivo en pdf con el reporte seleccionado.
<b>Descripción</b>	Se ingresa al módulo de estadística realizando el procedimientos descrito en el caso de prueba.
<b>Evidencia</b>	 <p>The evidence consists of two screenshots from the SecurityOilApp. The left screenshot shows the date selection interface with 'Alto' selected, 'Desde' set to 'Vie., 19 de feb.' and 'Hasta' set to 'Vie., 26 de mar.'. The right screenshot shows the same interface with 'Hasta' set to 'Vie., 26 de mar.'. Below these are two screenshots of the report list. The first shows a list of reports with dates from 25/02/2021 to 07/03/2021, all with 'Alto' priority. The second shows a detailed view of a report with priority 'Alto', condition 'Inutilizar dispositivos de protección', date '23/02/2021', and description 'prueba cámara'.</p>
<b>Resultado</b>	No presenta errores durante la ejecución de la prueba, los campos funcionan de manera correcta generando la búsqueda de los informes de acuerdo a los parámetros establecidos y posteriormente generando el reporte en pdf del reporte seleccionado.
<b>Observaciones</b>	Ninguna

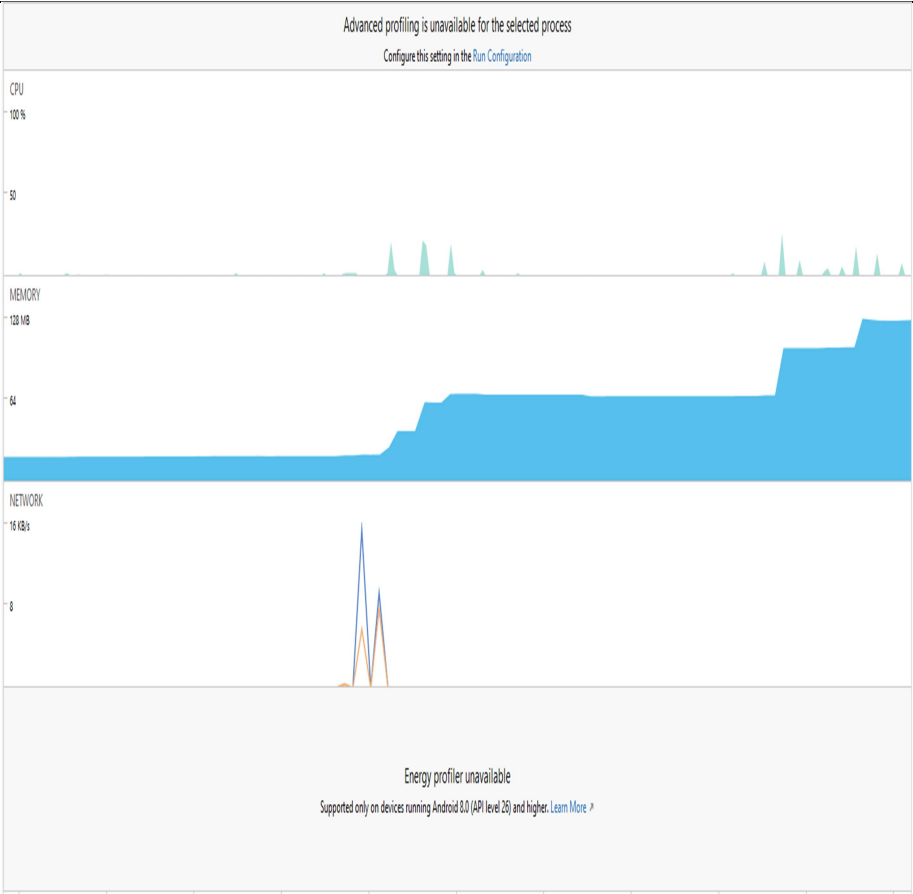
Fuente: elaboración propia.

Tabla 68. Ejecución Prueba 17

Módulo 4	
<b>Objetivo</b>	Observar que la APP permite la navegación del usuario sin necesidad de validar información adicional.
<b>Técnicas</b>	Ingresar a la APP y se navega por los diferentes menús del módulo 4.
<b>Casos de prueba</b>	Ingresar a las diferentes opciones del módulo 4 y entender la funcionalidad para la que está diseñada.
<b>Descripción</b>	Entender el funcionamiento del módulo de estadística, generando los reportes.
<b>Evidencia</b>	 <p>The evidence consists of four screenshots from the SecurityOilApp. The top two screenshots show a date selection calendar for March 2021, with the date 'Vie., 5 de mar.' selected. The bottom-left screenshot shows a list of reports with columns for priority (Alto, Medio), condition (Lima), date, and description. The bottom-right screenshot shows a detailed view of a report for 'Lima' with a date of '16/12/2021' and a description of 'lima'.</p>
<b>Resultado</b>	Se ingresa por los diferentes módulos de estadística comprendiendo sus funciones sin encontrar problemas, es muy práctico.
<b>Observaciones</b>	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 69. Ejecución Prueba 18

<b>Aplicación en General</b>	
<b>Objetivo</b>	Medir el rendimiento y consumo de recursos de la APP.
<b>Técnicas</b>	Probar el rendimiento y requerimientos de capacidad de la APP.
<b>Casos de prueba</b>	Usar la opción Android Profiler para validar el rendimiento y recursos requeridos por la APP.
<b>Descripción</b>	Se navega por la APP, y se conecta al prodiler para ver el rendimiento.
<b>Evidencia</b>	 <p>The screenshot displays the Android Profiler interface with three main sections: CPU, MEMORY, and NETWORK. The CPU section shows a low usage rate with occasional small spikes. The MEMORY section shows a steady increase in memory usage over time, reaching approximately 128 MB. The NETWORK section shows a single, sharp spike in network activity. At the top, a message states 'Advanced profiling is unavailable for the selected process'. At the bottom, another message states 'Energy profiler unavailable'.</p>
<b>Resultado</b>	Se observa que la aplicación no genera consumos que pueda desbordar la capacidad del móvil.
<b>Observaciones</b>	La APP no generar consumos extraños al móvil.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 70. Ejecución Prueba 19

<b>Aplicación en General</b>	
<b>Objetivo</b>	Medir la facilidad de uso y la navegación intuitiva para el usuario final.
<b>Técnicas</b>	Facilitar a diversos usuarios el uso de la APP y conocer sus observaciones al respecto.
<b>Casos de prueba</b>	Desplegar a la APK en equipos móviles de diferentes usuario y conocer su impresión y observaciones sobre el funcionamiento de la misma.
<b>Descripción</b>	Los diferentes usuarios navegaron por la aplicación sin ayuda y les fue fácil comprender la misma.
<b>Evidencia</b>	Los usuarios que realizaron las pruebas con los siguientes: Luz Amparo Galvis edad <b>68</b> años profesión <b>Jubilada</b> . Fernando Torres edad <b>42</b> años profesión <b>Administrador de Empresas</b> . Aida Botero edad <b>52</b> años profesión <b>Ama de Casa</b> . José Torres edad <b>17</b> años profesión <b>Estudiante</b> . Darío Pino edad <b>60</b> años profesión <b>Vigilante</b> . Rusberl Sastre Castillo <b>28</b> años <b>Encuellador</b> . Jaime Zapata Zapata <b>37</b> años <b>Cuñero</b> . José Tito Cortez <b>32</b> años <b>Cuñero</b> .
<b>Resultado</b>	Se observa que los usuarios navegan por la APP sin ningún contratiempo y de manera intuitiva.
<b>Observaciones</b>	Los usuarios realizan la navegación sin ayuda.

Fuente: elaboración propia.

### 2.5.5.2 Equipos Móviles.

Tabla 71. Equipo Móvil 1

<b>Dispositivo</b>	<b>Características</b>
<b>Marca</b>	Samsung
<b>Referencia</b>	A51
<b>Procesador</b>	Octa Core
<b>Memoria RAM</b>	4 GB
<b>S.O</b>	Android 10

Fuente: elaboración propia.

Tabla 72. Equipo Móvil 2

<b>Dispositivo</b>	<b>Características</b>
<b>Marca</b>	xiaomi
<b>Referencia</b>	redmi note 9s
<b>Procesador</b>	Octa Core 2.0 Ghz
<b>Memoria RAM</b>	4 GB
<b>S.O</b>	MIUI 11.0.8.0

Fuente: elaboración propia.

Tabla 73. Equipo Móvil 3

Dispositivo	Características
Marca	Motorola
Referencia	Moto G4 Plus
Procesador	Qualcomm Snapdragon 617
Memoria RAM	1,8 GB
S.O	Android 7

Fuente: elaboración propia.

Tabla 74. Equipo Móvil 4

Dispositivo	Características
Marca	xiaomi
Referencia	redmi note 8
Procesador	Octa Core 2.0 Ghz
Memoria RAM	4 GB
S.O	MIUI 10.3.24.0

Fuente: elaboración propia.

### 2.5.5.3 Roles.

Tabla 75 Roles Equipo de Pruebas

Rol	Nombre	Responsabilidades
Evaluador	Carlos Andrés Castillo	Realizar ajustes al plan de pruebas. Ejecutar Pruebas Módulo 1. Generar resultados y recomendaciones para el módulo 1.
Evaluador	Cesar Augusto Galvis Galvis	Presentar propuesta plan de pruebas. Ejecutar Pruebas Módulo 2. Generar resultados y recomendaciones para el módulo 2.
Evaluador	Diedrych Solange Jiménez	Realizar ajustes al plan de pruebas. Ejecutar Pruebas Módulo 3. Generar resultados y recomendaciones para el módulo 3.
Evaluador	Jerlinton Yohan Gaviria Díaz	Realizar ajustes al plan de pruebas. Ejecutar Pruebas Módulo 4. Generar resultados y recomendaciones para el módulo 4.

Fuente: elaboración propia.

#### **2.5.5.4 Código fuente y APK.**

En el siguiente link se puede descargar la APK de la APP:

<https://drive.google.com/drive/folders/1-p-EThmywpgmx2kWA11roQgZGGgWArc7?usp=sharing>

El código de la aplicación se encuentra disponible en:

<https://github.com/diedrych/SECUIRITYOILAPP.git>

## 3 CAPÍTULO III

### 3.1 RESULTADOS

Durante el desarrollo de la monografía, se han analizado diferentes situaciones presentadas en el desarrollo de las actividades laborales de los empleados del sector petrolero y que han dado como resultados diferentes accidentes de trabajo que en ocasiones terminan con hechos tan lamentables como la pérdida de la vida de alguno de los involucrados. Así mismo se generaron investigaciones y estudio de metodologías ágiles para la implementación del proyecto y el desarrollo de las actividades requeridas de acuerdo al lenguaje UML y la codificación requerida por Android Studio. El estudio y análisis de estos elementos nos permitieron el desarrollo de una aplicación enfocada al registro y entrega de información tanto para los trabajadores de campo como las áreas administrativas en pro de prevenir accidentes por elementos en mal estado o por falta de conciencia de los trabajadores al momento de realizar sus labores.

Como bien se ha descrito de manera textual y gráfica la funcionalidad y objetivos principales del aplicativo móvil, mediante el análisis diseño y la implementación se logró poner en marcha una herramienta sistémica que más allá de suministrar información valiosa a los trabajadores de la industria petrolera facilita la toma de decisiones con respecto a la gestión del riesgo de accidentes en áreas operativas gracias a los registros de eventos que se almacenan en una base de datos con especificación firebase. Uno de los problemas principales del proyecto fue lograr la integración de sus componentes en la etapa del diseño, sin embargo se logró desarrollar un sistema móvil que comprende de las siguientes características;

- Gracias a la elección del lenguaje de programación (java) y entorno de desarrollo android studio se logró una independencia de plataforma que permite al sistema ser ejecutado en cualquier dispositivo con sistema operativo android.
- Su arquitectura está basada en módulos, esta cualidad permite añadir a futuro nuevas pestañas que le brindan funcionalidades que se identifiquen y se consideren necesarias durante su proceso de prueba y pos prueba.
- Gracias a su sistema de almacenamiento de datos con especificación firebase es posible brindar la visualización de los resultados obtenidos con respecto a los registros haciendo uso de modelos estadísticos.
- La metodología está dada por los usuarios que utilizarán el sistema o la información almacenada en el mismo, básicamente existirán un solo tipo de usuario y una metodología.

Se desarrolló una aplicación en la cual los trabajadores tienen a la mano una herramienta muy importante para el desarrollo de sus labores cotidianas, en razón a que les permite estar en constante capacitación ya que la misma cuenta con un módulo de e-learning, de igual forma pueden realizar el reporte en tiempo real del estado de las herramientas, esto con el fin de minimizar la ocurrencia de accidentes, igualmente le sirve a los jefes como instrumento de seguimiento ya



que cuenta con un módulo de estadística el cual le permite visualizar información del estado de los equipos y maquinaria reportados por los diferentes operarios.

La aplicación que se desarrolló es muy versátil al poder ser desplegada en equipos con sistemas operativos android 4.1 en adelante, lo anterior si tenemos en cuenta que en la actualidad estamos en la versión de android 11. Otra de las características que la hace una buena aplicación es el bajo consumo de recursos para los equipos móviles, lo cual permite que sea utilizada en celulares de gama baja sin ningún inconveniente.

### **3.2 PROYECCIONES**

La aplicación generada a partir de este trabajo, puede verse como la primera versión de una aplicación mucho más robusta y con un amplio sector de cobertura más allá de la industria petrolera, lo anterior teniendo en cuenta que la problemática planteada puede estar afectando otras industrias que requieren trabajo de campo o en plantas de producción. Evidentemente para llegar a esto hace falta mucho trabajo que permita lograr la obtención una aplicación más versátil y de gran capacidad, sin embargo se puede empezar por añadir algunas de las siguientes opciones:

- Un gestor de contenido que permita actualizar la información del módulo E-learning de una forma más práctica y mitigando el consumo de la aplicación.
- Implementar cursos de capacitación online que permitan generar certificados como complemento de la formación de cada uno de los trabajadores.
- Implementar en el módulo de estadística diferentes tipos de diagramas como de barras o torta para que la visualización de los datos sea dinámica, amigable y más fácil de interpretar.
- Implementar una funcionalidad relacionada con pausas activas, la cual se active de manera automática en el celular durante lapsos de tiempo determinados, de esta manera se le recordará al empleado los ejercicios a realizar.
- Tener una integración con las aplicaciones de almacén (piezas de maquinaria, elementos de protección personal) entre otros, que permitan realizar la solicitud de estos elementos por medio de consumo de servicios.
- Implementar funcionalidades operativas, tales como; entregas de turno (en su mayoría se realizan de manera verbal), cálculos matemáticos (son fundamentales en procesos operativos para el cálculo de volúmenes, presiones, masas, tiempos, entre otros).

### **3.3 CONCLUSIONES**

La presente monografía nos permitió presentar una realidad que aqueja a muchos trabajadores del sector petrolero, esto dado que no son problemáticas tan notorias

por la falta de un seguimiento riguroso del estado de los elementos de protección y la maquinaria utilizada en la realización de las tareas por parte de los empleados. Igualmente nos permite presentar una aplicación móvil de fácil uso, muy intuitiva y que permitirá generar el registro en tiempo real del estado de las herramientas y equipos de protección, así como contar con información de cuidado para los empleados en el campo de trabajo.

La metodología de desarrollo scrum, permitió que el avance en el desarrollo se viera de manera constante, debido al uso de todas las ceremonias. Como primer paso se realizó la planeación del sprint, en la cual se definieron las historias de usuario de cada integrante; la reunión diaria permitió identificar y solucionar diferentes problemáticas en cuanto al desarrollo de software como equipo de trabajo, la revisión y retrospectiva nos dieron la oportunidad de identificar de mejoras referentes a diseño visual y validación de campos dando como resultado un producto de valor.

La APP desarrollada fue puesta a prueba con un grupo de personas de diferentes edades y niveles de educación, cumpliendo con las expectativas de calidad en el uso y la facilidad de navegación por la misma. Otro de los aspectos que resaltaron fue que el lenguaje utilizado para el nombramientos de las opciones de la aplicación y la contenido dentro de las diferentes pantallas es muy claro e indica de manera precisa que se requiere o que datos está entregando.

El desarrollo e implementación de este aplicativo una vez puesto a prueba por algunos trabajadores de la industria petrolera ubicados en Puerto Gaitán (Meta) exactamente en campo rubiales, muestra que los sistemas de información con uso en dispositivos móviles brindan una nueva perspectiva de la manera en cómo vemos los problemas, dando un aporte significativo en los procesos de toma de decisiones y alternativas adicionales para el cierre de hallazgos, todo esto en función de mitigar el riesgo de accidentalidad.

## BIBLIOGRAFÍA

- BERNAL, V. (05 de 04 de 2019). *Oil channel*. Recuperado el 01 de 02 de 2021, de Oil channel: <https://www.oilchannel.tv/noticias/se-presenta-nueva-fatalidad-pero-esta-vez-en-operaciones-de-perforacion-y-completamiento-en-un-campo-colombiano>
- CCS. (06 de 03 de 2019). *ccs.org.co*. Recuperado el 29 de 12 de 2020, de ccs.org.co: [https://ccs.org.co/como-le-fue-a-colombia-en-accidentalidad-enfermedad-y-muerte-laboral-en-2018/?doing\\_wp\\_cron=1609275630.0631129741668701171875](https://ccs.org.co/como-le-fue-a-colombia-en-accidentalidad-enfermedad-y-muerte-laboral-en-2018/?doing_wp_cron=1609275630.0631129741668701171875)
- DAZA, J. F. (12 de 2012). *Universidad San Francisco de Quito*. Recuperado el 04 de 01 de 2021, de Universidad San Francisco de Quito: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/1956/1/105535.pdf>
- EL FRENTE. (05 de 04 de 2019). *El Frente*. Recuperado el 30 de 01 de 2021, de El Frente: <https://www.elfrente.com.co/web/index.php?ecsmodule=frmstasection&ida=54&idb=99&idc=36353>
- FASECOLDA. (s.f.). *Fasecolda*. Recuperado el 01 de 01 de 2021, de Fasecolda: <https://sistemas.fasecolda.com/rldatos/Reportes/xClaseGrupoActividad.aspx>
- GARRIDO39. (17 de 09 de 2011). *youtube*. Recuperado el 02 de 02 de 2021, de youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=pvXJ93S3lsg+%2C+el+02-02-2021>
- JARAMILLO, F. (19 de 03 de 2015). *Agencia de Información Laboral*. Recuperado el 01 de 02 de 2021, de Agencia de Información Laboral: <https://ail.ens.org.co/cronicas/la-pierna-le-queda-tras-accidente-laboral-sigue-desigual-lucha-una-empresa-petrolera/>
- MINISTERIO DE TRABAJO. (s.f.). *Ministerio de Trabajo*. Recuperado el 01 de 01 de 2021, de Ministerio de Trabajo: <https://www.mintrabajo.gov.co/relaciones-laborales/riesgos-laborales/sistema-de-gestion-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo>
- MURCIA Y ARENAS. (s.f.). *murciayarenas.com*. Recuperado el 29 de 12 de 2020, de murciayarenas.com: <https://www.murciayarenas.com/blog-de-noticias/108-estadisticas-de-accidentalidad-2019.html>

- OILCHANNEL. (18 de 06 de 2019). *oilchannel*. Recuperado el 05 de 02 de 2021, de oilchannel: <https://www.oilchannel.tv/noticias/oil-channel-lamenta-la-muerte-de-jhonatan-andres-sanchez>
- PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL, tomado de; [https://issuu.com/sdsafqawsfr/docs/programa\\_de\\_salud\\_ocupacional](https://issuu.com/sdsafqawsfr/docs/programa_de_salud_ocupacional), el 02-02-2021.
- REPÚBLICA DE COLOMBIA. (02 de 06 de 1994). *Colpensiones*. Recuperado el 01 de 01 de 2021, de Colpensiones: [https://normativa.colpensiones.gov.co/colpens/docs/decreto\\_1281\\_1994.htm](https://normativa.colpensiones.gov.co/colpens/docs/decreto_1281_1994.htm)
- REPÚBLICA DE COLOMBIA. (14 de 03 de 1984). *Copaso upbbga*. Recuperado el 01 de 01 de 2021, de Copaso upbbga: [http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/decreto\\_614%2084%20Organizacion%20y%20Administracion%20Salud%20Ocupacional.pdf](http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/decreto_614%2084%20Organizacion%20y%20Administracion%20Salud%20Ocupacional.pdf)
- REPÚBLICA DE COLOMBIA. (22 de 05 de 1979). *Copaso upbbga*. Recuperado el 01 de 01 de 2021, de Copaso upbbga: <http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/Res.2400-1979.pdf>
- REPÚBLICA DE COLOMBIA. (22 de 06 de 1994). *Unipamplona*. Recuperado el 01 de 01 de 2021, de Unipamplona: [http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home\\_54/recursos/01general/04122012/decreto\\_1295\\_1994.pdf](http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_54/recursos/01general/04122012/decreto_1295_1994.pdf)
- REPÚBLICA DE COLOMBIA. (23 de 12 de 1993). *Ministerio de Salud*. Recuperado el 01 de 01 de 2021, de Ministerio de Salud: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/ley-100-de-1993.pdf>
- REPÚBLICA DE COLOMBIA. (31 de 03 de 1989). *Copaso upbbga*. Recuperado el 01 de 01 de 2021, de Copaso upbbga: <http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/Resolucion%201016%20de%2089.%20Progrmas%20de%20Salud%20Ocupacional.pdf>
- ROBERTO HERNÁNDEZ SAMPIERI, C. F. (2014). Metodología de la Investigación. En C. F. Roberto Hernández Sampieri, *Metodología de la Investigación* (págs. 36 - 44). México: Mc Graw Hill Education.
- SANCHEZ, D. S. (2014). *Universidad UTE*. Recuperado el 01 de 04 de 2021, de Universidad UTE: [http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/12899/1/58485\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/12899/1/58485_1.pdf)

- WIKIPEDIA. (11 de 12 de 2020). *Wikipedia*. Recuperado el 01 de 01 de 2021, de Wikipedia: <https://es.wikipedia.org/wiki/Villavicencio>
- Wikipedia. (12 de 01 de 2020). *Wikipedia*. Recuperado el 01 de 01 de 2021, de Wikipedia: [https://es.wikipedia.org/wiki/Meta\\_\(Colombia\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Meta_(Colombia))